

М·А·КОЗЛОВ

Живые организмы – спутники человека

МИР ЗНАНИЙ

М. А. КОЗЛОВ

Живые организмы — спутники человека

Книга для внеклассного чтения
VI—VII классы

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1976

57
К59

Козлов М. А.

К59 Живые организмы — спутники человека. Книга для внеклассного чтения. VI—VII кл. М., «Просвещение», 1976.

191 с. с ил. (Мир знаний).

В книге рассказано о живых спутниках — вирусах, риккетсиях, бактериях, грибах, простейших, пауках и насекомых, которые живут в организме человека и его доме.

К **60601—751**
103(03)-76 274-76 57

ПРЕДИСЛОВИЕ

Не открою Америку, если скажу, что герои этой книги — наши общие знакомые. Есть среди них и «невидимки», о которых мы знаем только по их действиям и поступкам; но есть и такие, с которыми мы нередко сталкиваемся в жизни с глазу на глаз, лицом к лицу. Речь идет о наших собственно «квартирантах» и обитателях наших домов.



Более полутора тысяч видов живых существ непосредственно связано с человеком и его жилищем. Кто они? Друзья? Враги? Безвредные гости?

Чтобы ответить на эти вопросы, мы должны познакомиться с образом жизни наших «квартирантов».

Кого только нет среди микробов — наших друзей! Микробы — повары, фармацевты, пивовары, виноделы...

Иногда мы отравляемся пищевыми продуктами. Не так редко портятся соленые огурцы, помидо-

ры, грибы, квашеная капуста. Нам знакомы пороки молока — прогорклый вкус, свертывание, красный цвет. Бывает, временами зацветает хлеб. Не секрет, что даже у вин есть болезни — скисание, ожирение, прогоркание, мышиный вкус, помутнение. Часто случается, что гниют плоды и овощи. Нам известен бомбаж банок с консервированными продуктами. Бывают случаи, когда портятся ткани, книги, инструменты и машины. Во всем этом виноваты микробы-«диверсанты».

Есть немало клещей, жизненный путь которых так или иначе связан с человеком. Это сырные клещи, мучные клещи. Но известнее всех — иксодовые клещи, поселяющиеся на коже нашего тела.

Разумеется, живых спутников человека так много, что обо всех не расскажешь.

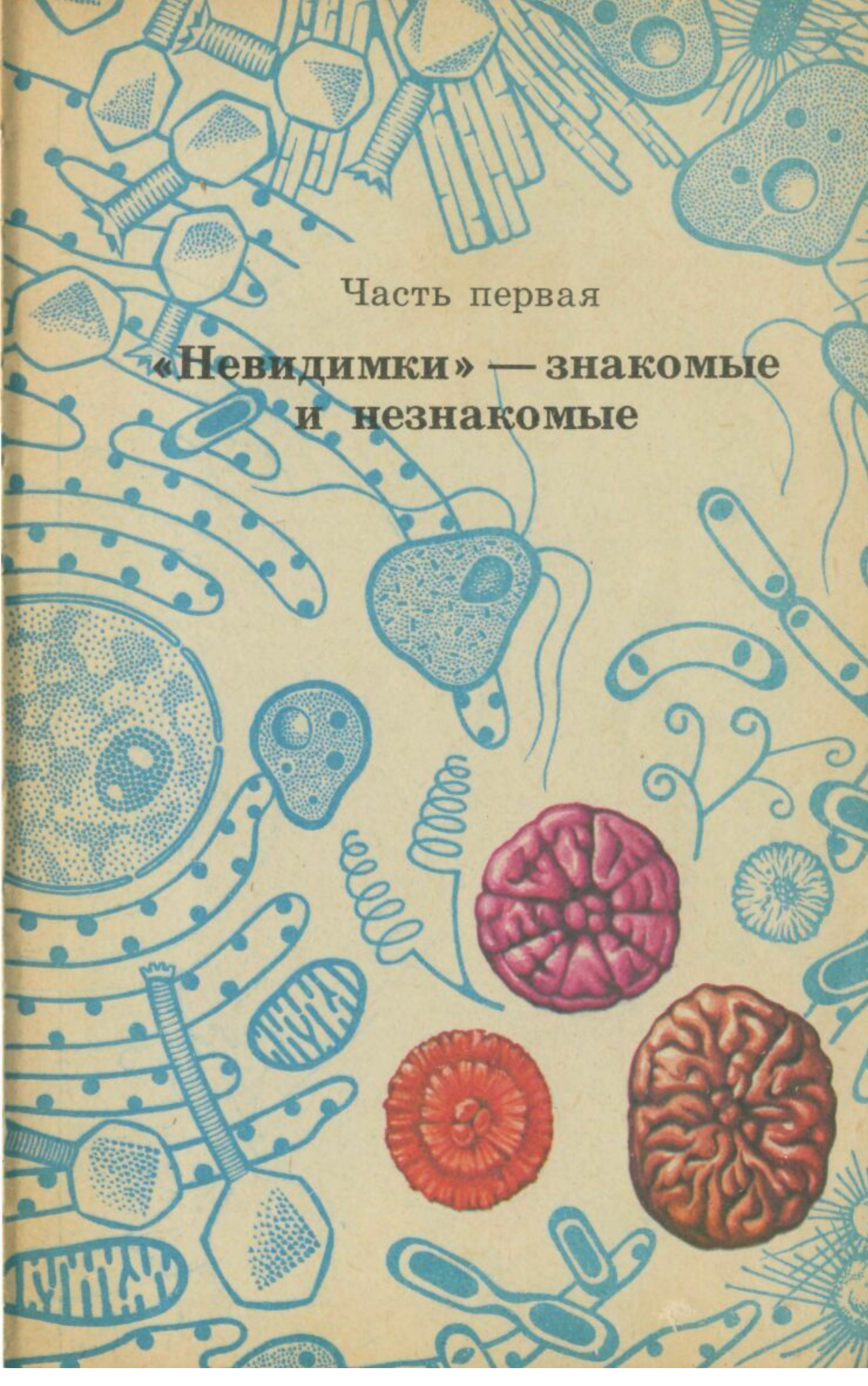
Послушайте, что говорил выдающийся зоолог нашей эпохи Карл Фриш о своем труде «Десять маленьких непрошеных гостей»:

«Эта книжка — не справочник и не руководство. Мои очерки написаны только для того, чтобы сообщить некоторые сведения о маленьких домашних тварях, как правило, редко упоминаемых или малоизвестных. И главное: хотелось показать, что и существа наименее привлекательные, часто даже презираемые, тоже могут обладать удивительными свойствами.

В природе все достойно изученья,
Бессодержательных созданий в мире нет:
Любое может дать на твой вопрос ответ...
Но все же вечно будет полон белый свет —
От крошечных букашек до планет —
Волнующих серьезный ум загадок».

Сказанное относится и к этой книге.





Часть первая

«Невидимки» — знакомые и незнакомые

ВИРУСЫ

Преступник всегда оставляет след, по которому его можно найти. Надо только искать — такова формула криминалиста. Так же думает и вирусолог, охотясь за виновником инфекции.

В. А. Парнес

Это было недавно. В нашей стране шла подготовка к запуску космических кораблей «Союз-4» и «Союз-5». Вот помещения, где проживают космонавты. Здесь постоянно проводятся дезинфекция, облучение кварцевыми лампами и усиленное проветривание. Марлевые повязки закрывают рот и нос обслуживающего персонала. Встречи космонавтов с окружающими людьми сведены до минимума. Так наших космонавтов перед полетом в космос оберегают от гриппа.

22 декабря 1968 года. Командир американского космического корабля «Аполлон-8» Фрэнк Борман после первых часов полета доложил из космоса директору медицинской службы на мысе Кеннеди доктору Чарлзу Берри, что у него сильно болела голова, временами повышалась температура и его подташнивало. «Я думаю, у меня было что-то вроде гриппа», — передал Борман. Фрэнк Борман, Уильям Андерс и Джеймс Ловелл были первыми, которые облетели Луну. Борман, кроме того, был первым человеком, заболевшим гриппом в космосе.

Запуск американского корабля «Аполлон-9» с тремя космонавтами на борту — Джэймсом Макдивиттом, Дэвидом Скоттом и Расселом Швейкартом отложен. В чем причина? Технические неполадки? Да нет же! Космонавты отравлены вирусом гриппа. Корабль был выведен на орбиту, когда космонавты выздоровели — 3 марта 1969 года, на три дня позже намеченного срока.

Вены кажутся наполненными ледяной водой, будто в жилах кровь застыла, а температура поднимается до 39 градусов. Болят мышцы, ноют кости, в голове отдается ударом каждый приступ навязчивого кашля. Усталость, слабость сковали организм. В 1968—1969 годах симптомы болезни «гонконгского» гриппа — насморк, мышечную слабость, хриплый кашель, повышенную температуру и желудочные боли — в той или иной мере почувствовало около миллиарда человек. Это дело рук невидимых интервентов в клетках нашего организма — вирусов гриппа. Они совершают трансконтинентальные броски и заражают нас в любой точке земного шара.

Сегодня вирусы заняли прочное первое место среди виновников инфекционных болезней. Они приводят людей к инвалидности и смерти. Грипп стал третьей бедой века. Он, как один из опасных врагов человечества, стоит на третьем месте после сердечно-сосудистых заболеваний и рака.

Грипп завоевал право называться болезнью века. Он плавает на всех пароходах, завладел всеми видами моторов на колесах, летает на воздушных лайнерах. Остались позади века, когда грипп «ходил пешком или передвигался со скоростью почтовой кареты». Чем выше скорость транспорта, тем больше эпидемий гриппа.

В XV веке было 4 эпидемии гриппа, в XVI и XVII — по 7, в XVIII — 19, в XIX — уже 45 эпидемий. Чтобы охватить весь мир, гриппу в 1889—1890 годах потребовалось более 11 месяцев, а в 1957—1958 годах грипп обошел земной шар уже за полгода.

Начало XX века. 1918 год. В глобальном масштабе свирепствует грипп под кличкой «испанка». Он не сумел попасть лишь на место ссылки Наполеона — остров Святой Елены и миновал несколько островов, затерянных в Тихом океане. Полтора миллиарда людей испытали на себе «испанку». За полтора года «испанка» унесла 20 миллионов жизней людей всех возрастов: от не успевших еще родиться младенцев до бабушек и дедушек. Это примерно вдвое больше, чем погибло людей в первые четыре года первой мировой войны, и чуть вдвое меньше потери человечества во время второй мировой войны.

Середина XX века. 1957—1958 годы. У гриппа уже новое имя — «азиатский». Более 2/3 населения нашей планеты — около 2 миллиардов человек — переболело азиатским гриппом.

И, наконец, 1968 — 1969 годы. Нашествие на людей «гонконгского» гриппа. И на этот раз человечество заплатило огромную дань этому гриппу — около миллиарда больных.

А в другие годы? Не менее четверти всех жителей Земли ежегодно заболевают гриппом. Грипп и гриппоподобные болезни составляют половину всех инфекционных заболеваний. 15—20% общего числа потерь трудоспособности населения приходится на грипп. Вирусы гриппа атакуют различные системы нашего организма ядовитыми веществами — токсинами, вызывая озноб, головную боль, лихорадку, общую слабость, головокружение, обмороки, снижение давления крови, резь в глазах и усиленное потоотделение. В ослабленном после гриппа организме легко возникают различные осложнения.

Рак — вторая беда, болезнь века — до сих пор во многом загадочен и, несмотря на усилия тысяч ученых и врачей, изучающих его, не снимает с себя завесу тайны. Теперь уже каждому известно, что рак — заболевание, при котором клетки организма начинают размножаться с бешеной скоростью. Разновидностей рака много. Сотни раковых болезней поражают растения и животных. Свыше 250 разновидностей рака обнаружено у человека. Только в США, самой богатой капиталистической стране, ежегодно рак уносит тысячи человеческих жизней.

Почему нормальные клетки перерождаются в раковые? Целая армия исследователей всего мира бьется над решением этого вопроса. Одни догадки сменяются другими, появляются новые гипотезы, многие из которых перечеркиваются строгим судьей — проверкой временем. Но в настоящее время пробивает себе дорогу вирусологическая гипотеза о природе рака человека, высказанная впервые в 1945 году советским ученым Львом Александровичем Зильбером. В пользу этой гипотезы говорят пока лишь косвенные данные — большинство опухолей животных вызывается вирусами. «По основным биологическим проявлениям разные

виды животных не имеют резких различий между собой, и несомненно, что вирусы, вызывающие рак у животных, имеют прямое отношение к проблеме рака и у человека... Но фактически мы, может быть, уже открыли вирус рака человека и просто не знаем об этом. Из организма человека начиная с 1955 года выделено свыше 200 новых вирусов, причем во многих случаях не удалось обнаружить связи того или иного вируса с какой-либо известной болезнью»,— говорит лауреат Нобелевской премии американский вирусолог Уэнделл Стэнли. К настоящему времени уже известно 25 видов вирусов, вызывающих опухоли у животных.

Вирусы, вызывающие рак, известны уже более шестидесяти лет. Но все попытки выделить вирусы из опухолей человека до сих пор не увенчались успехом. Все-таки есть один пример опухоли человека, вирусная природа которой уже почти доказана. Речь идет о болезни Буркита — злокачественной лимфоме, поражающей преимущественно детей в возрасте от 2 до 12 лет в Африке. Эта болезнь получила название по имени ученого, впервые описавшего ее в 1958 году. Она распространена в Центральной Африке от Уганды до Танзании только вблизи озер — в тех самых местах, где мириады мух цеце, слепней и комаров часто нападают на людей. На этом основании Буркит высказал смелое предположение, что злокачественная лимфома относится к вирусным инфекциям, переносимым насекомыми. В настоящее время в опухолях Буркита под электронным микроскопом обнаружены частицы, похожие на вирусы, вызывающие лейкоз у мышей. Уже не раз из этих опухолей выделяли различные виды вирусов. Имеются сведения, хотя и оспариваемые некоторыми учеными, что экстракт из опухоли Буркита, пропущенный через фильтр, задерживающий бактерии, вызывает опухолевые новообразования у зеленых мартышек.

Оспа. Люди не нашли для нее более меткого сравнения, чем «красная смерть». В прошлые времена если человек не умирал, заболев ею, то всю жизнь носил печать этой болезни — следы в виде лунок на лице и теле. Оспа известна человечеству издавна. Упоминание о ней встречается в папирусе времен фараона Аменофиса I. Возраст этого папируса исчисляется

ни много ни мало — 3,5 тысячелетиями до нашей эры. В 1122 году до нашей эры оспа бушевала в Китае. Следы оспы выявлены на одной из египетских мумий. В Древней Индии существовали даже богини оспы — Мариатале и Патрагали. С незапамятных времен знали об оспе негры Центральной Африки. В течение первого тысячелетия нашей эры отмечены многочисленные эпидемии оспы во Франции и на Среднем Востоке, а крестоносцы рассеяли ее по всей Европе. Вскоре после первого путешествия Колумба оспа попала в Америку и быстро охватила центральную и южную части Американского континента.

В начале XV века появление оспы в России отмечается в Никоновской летописи. В XVII веке в Сибири от оспы вымирали целые поселения.

В XVIII веке мир был охвачен сильной эпидемией оспы. Неполные подсчеты свидетельствуют, что в это столетие от оспы умерло около 60 миллионов человек. Тогда в Западной Европе оспа ежегодно уносила десятую часть населения — около 400 000 человек.

В 1661—1772 годах в Лондоне погибло от оспы почти 200 000 человек. Из-за эпидемии оспы Исландия в 1707—1708 годах потеряла 18000 человек из 50 000-го населения. По свидетельству знаменитого английского мореплавателя капитана Кука, в 1767 году Камчатский полуостров фактически был безлюдным: люди умерли от оспы, начало которой положил один больной солдат.

Оспа дает о себе знать и в настоящее время. Так, в 1962 году в Пакистане было зарегистрировано примерно 170000 больных оспой. В 1963 году из Пакистана оспа проникла в Швецию и Польшу. В 1959 году был разработан всемирный план, предусматривающий искоренение оспы на земном шаре, который успешно осуществляется. За пять лет после принятия этого плана вакцинации против оспы подверглось около 80% населения тех стран, в которых были известны случаи заболевания.

Этот бич человечества — оспа — вызывается вирусом.

Где первоначальная родина желтой лихорадки, никто не знает. Но достоверно известно, что первая эпидемия желтой лихорадки отмечена на Юкатане в

1648 году. В XVII — XIX веках ее очагами были острова Карибского моря и ближайшее к ним побережье Американского континента.

Всем больным желтая лихорадка одевала одинаковые маски: опухшее лицо, припухшие губы, глаза налиты кровью, язык ярко-красный, кровоточащие опухшие рыхлые десны... Примерно за 100 лет (с 1793 по 1900 год) в США желтой лихорадкой заболело около полумиллиона человек. В Рио-де-Жанейро с 1851 по 1883 год от этой болезни погибли 23000 человек.

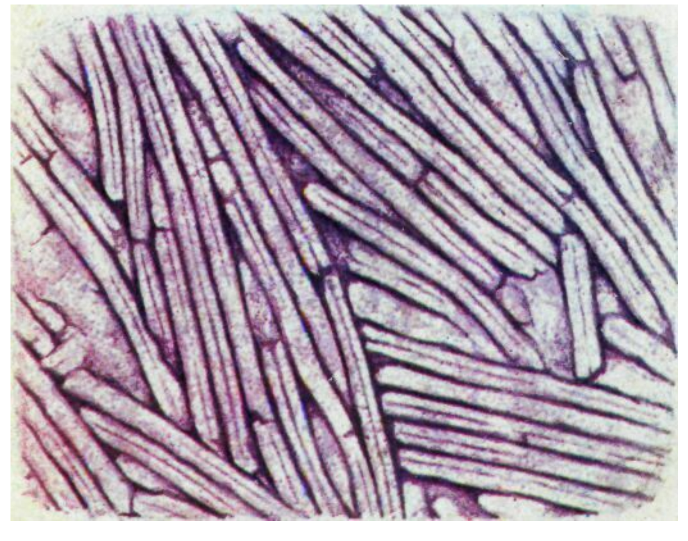
После Колумба был проложен морской путь между Европой и Америкой. Желтая лихорадка в конце XVIII века переправилась на кораблях и ворвалась в Европу. В 1800 году вспыхнула эпидемия в Испании и унесла 60 000 человеческих жизней.

Желтая лихорадка также вызывается вирусом.

Более половины всех инфекционных болезней человека провоцируется вирусами. Вирусы причиняют нашему организму гораздо больше вреда, чем любая другая группа паразитов. Они способны вызвать слепоту, глухоту, паралич, умственную отсталость, различные врожденные уродства. Корь, свинка, ветряная оспа, полиомиелит, краснуха, заболевание печени — гепатит, обычная простуда и еще десятки болезней — результат столкновения человека с вирусами. Подозревают, что вирусы повинны в возникновении таких болезней, как рассеянный склероз, гипертония, сердечно-сосудистые заболевания и шизофрения. Преждевременная старость приходит к нам не без участия вирусов.

В настоящее время в организме человека выявлено уже более 500 разных вирусов. Даже простой перечень вирусных болезней занял бы десяток страниц. А если собрать всю литературу о вирусных болезнях человека, получится библиотека, состоящая не менее

Рис. 1. Вирусы:
вверху — аденовирус, вызывающий катар верхних дыхательных путей; колонии аденовируса, заселившие цитоплазму клетки, напоминают соты; *внизу* — вирус табачной мозаики.



чем из 1000 томов, каждый по 300 страниц. Вирусы — группа существ, которую в будущем нам предстоит еще покорить.

Вирусы поражают не только человека. Все живое на свете — от бактерий до человека — подвержено нападению вирусов. Вирусы составляют самостоятельное царство, объединяющее к настоящему времени свыше 3000 видов, которые распадаются на три основные группы: вирусы растений, вирусы бактерий, или бактериофаги, и вирусы животных, в том числе и человека. Исключение составляют лишь змеи и моллюски; они не восприимчивы по отношению ко всем вирусам. Вирусы не обнаружены пока также у мхов и лишайников. Насколько известно, свободны от вирусов дрожжи, грибы и хвойные растения.

Поражает специализация вирусов. Аденовирусы (рис. I), например, выделенные впервые из аденоидов человека (отсюда и название), поражают дыхательные пути. Боль в горле, боли в суставах, покраснение глаз — это результат действия аденовирусов на наш организм. Группа энтеровирусов выделена из кишечника. В почке обезьяны обнаружено около 60 разных вирусов. Есть вирусы, которые, прежде чем попасть в наш организм, путешествуют в клетках членистоногих, например насекомых и клещей. Их называют арбовирусами. Вирусы, вызывающие опухоли, называются онкогенными или опухолеродными.

Вирусы, вирусы и вирусы... Но что представляет собой вирус? Как и когда он был открыт?

Науке о вирусах — вирусологии — немногим более 70 лет. День ее рождения — февраль 1892 года. Именно тогда русский ученый — ботаник Дмитрий Иосифович Ивановский открыл болезнетворное начало табака, ныне известное под названием вируса табачной мозаики (рис. 1). Имя Д. И. Ивановского «в науке о вирусах следует рассматривать почти в том же свете, как имена Пастера и Коха в бактериологии. Имеются значительные основания считать Ивановского отцом новой науки — вирусологии, представляющей в настоящее время поле деятельности большого и важного значения». Это признание принадлежит крупнейшему американскому вирусологу Уэнделлу Стэнли, который в 1935 году стал лауреатом Нобелевской премии за

открытие того же вируса — вируса табачной мозаики, но уже в кристаллическом виде.

Ивановский выжал сок из листьев табака, пораженных мозаичной болезнью, и пропустил его через фарфоровое сито — свечу Шамберлена. Этот ультрафильтр задерживал все бактерии, даже мельчайшие. Дмитрий Иосифович выяснил, что в экстракте, очищенном таким образом, есть нечто, имеющее мизерные размеры. Это «нечто» проявляло действия. Стоило капнуть экстракт на листья здорового табака, как на них появлялась мозаичная болезнь.

Что такое это «нечто»? Может быть, яд, токсин? Ведь французский бактериолог Эмиль Ру доказал, что дифтерия вызывается не самой бактерией — дифтерийной палочкой, а выделяемым ею токсином. Ученый ставит новые опыты. Исследователь переносит отфильтрованный экстракт больных растений на здоровые. Болезнь проявляется, новое зараженное растение передает ее третьему, третье — четвертому... Если это «нечто» яд, то он при многократном разведении, перенесении от одного растения к другому должен стать нетоксичным для здорового растения и не должен вызывать мозаичную болезнь. Но этого не произошло. Значит, приходит к выводу Ивановский, фильтрующийся агент способен размножаться и имеет живую природу. Он называет его «микробом» мозаичной болезни. Этот микроб, однако, особый, отличный от всех ранее известных, «проходит через поры глинистого фильтра», невидим ни в какие, даже в самые сильные, световые микроскопы. Снова эксперименты. Дмитрий Иосифович пытается «изолировать микроорганизм, причиняющий болезнь». В опытах он применяет все искусственные питательные среды, на которых тогда микробиологи выращивали бактерии. Но не тут-то было! Неутомимый ученый вынужден был записать, что «все опыты, потребовавшие массы времени и труда, дали отрицательный результат; микроорганизм, очевидно, не способен расти на этих искусственных субстратах». Во время экспериментов пытливый ум ученого не пропускал никакую мелочь. С помощью обычного микроскопа в больных листьях табака Ивановский обнаружил странные кристаллики, тщательно зарисовал их, не подозревая, однако, что они являются

кристалликами открытого им живого существа нового, до сих пор неизвестного мира. Кристаллики вируса табачной мозаики были получены экспериментальным путем лишь через 47 лет после их зарисовок, сделанных Ивановским. Теперь эти образования носят название «кристаллы Ивановского».

Будучи широкообразованным, эрудированным исследователем, Д. И. Ивановский предвидел, что он сделал важное открытие в биологии. Он писал: «Случай свободного прохождения заразного начала через бактериальные фильтры, в то время как оно было констатировано мной для мозаичной болезни, представляется совершенно исключительным в микробиологии. Через несколько лет после того совершенно такое же явление было констатировано и в патологии животного организма при исследовании ящура». Он понимал, что возбудитель заболевания животных — возбудитель ящура, открытый немецкими учеными Ф. Леффлером и Ф. Фрошом в 1898 году, относится к той же группе живых существ.

Таинственные возбудители получили название вирусов (от латинского слова «вирус», что означает «яд»). Так назвал их в 1898 году голландский микробиолог Мартин Бейеринк.

Едва успели открыть вирусы, возник спор об их природе. Д. И. Ивановский доказал, что открытый им вирус — маленькая живая частица. Бейеринк высказал другую точку зрения. Он полагал, что возбудитель мозаичной болезни табака является растворенным живым жидким веществом.

Итак, что такое вирус? Существо или вещество? Живой или неживой? Этот спор, начатый между учеными еще в конце XIX века, продолжается до сих пор. Свидетельство тому — высказывания крупнейших биологов о вирусах. Послушаем, что они говорили в первой половине XX века и позже.

В первой половине XX века.

Французский микробиолог Эмиль Ру — один из корифеев бактериологии прошлого столетия:

— Пастер, мой учитель, еще в 1881 году пытался выделить микроб бешенства и, потерпев неудачу, понял, что он столкнулся с гораздо более маленьким возбудителем, который он обычно называл «столбняч-

ным вирусом»... Вирусы существуют, и их нельзя смешивать с бактериями.

Французский бактериолог, лауреат Нобелевской премии Шарль Николь:

— Любой вирус является фильтрующейся формой определенной бактерии... Вслед за открытием вируса надо немедленно приниматься за поиски породившей его бактерии.

Итальянский исследователь Сан-Феличе:

— Вирусы являются не чем иным, как токсинами (ядами), выделяющимися внутри клетки в результате неизвестных факторов... Организм атакуют не живые частицы, пришедшие извне, а токсины, выделяемые самой больной клеткой, которая таким образом «кончает жизнь самоубийством».

Во второй половине XX века.

Действительный член Академии медицинских наук СССР, профессор Виктор Михайлович Жданов:

— Я рассматриваю вирус как генетического паразита клеток. Его способность вмешиваться в генетический аппарат чревата многими последствиями.

Доктор биологических наук, вирусолог Александр Самсонович Кривиский:

— Накопленные наукой данные свидетельствуют о том, что вирусы представляют собой живые, развивающиеся в процессе эволюции системы, обладающие определенной, довольно сложной приспособительной организацией, обеспечивающей им способность к паразитированию на генетическом уровне. Это и определяет своеобразие их свойств и функций. И если такие живые системы не подходят под то понятие живого, которое сложилось на основе изучения клеточных структур, то в свете новых данных оно должно быть расширено, с тем чтобы обнять свойства не только клеточных, но и доклеточных организмов. В этом насущная задача современной биологии.

Генетик, профессор Давид Моисеевич Гольдфарб:

— В общебиологическом плане можно провести аналогию между вирусами и эписомами. Эти своеобразные обломки нуклеиновых кислот, своего рода бродячие гены, открыты несколько лет тому назад. Они способны путешествовать от бактерии к бактерии и передавать весьма ценные свойства, например устой-

чивость к антибиотикам, т. е. помогать выжить в трудных условиях.

Вирус также можно рассматривать как собрание генов, подобное эписомам. Вернее, эписому — как некое подобие вируса.

Американский микробиолог С. Е. Луриа:

— Мы рассматриваем вирусы как элементы генетического материала, которые могут определять в клетках, где они репродуцируются, биосинтез специфического аппарата для своего собственного перехода в другие клетки.

Вирусолог, профессор Лев Александрович Зильбер:

— В настоящее время, имея в виду наиболее низкие уровни биологической организации, было бы правильнее говорить не о живых системах, а о биологических саморепродуцирующихся системах, которые, может быть, явились промежуточным звеном в эволюции от мертвого к живому и сохранились в виде простейших вирусов.

Английский биохимик, лауреат Нобелевской премии Джон Кендрью:

— Мы рассмотрим мельчайшую из форм жизни — настолько малую, что она обладает лишь частью обычных признаков, присущих живым организмам. Питание и рост у этих форм вообще отсутствуют, а воспроизведение себе подобных возможно только внутри клеток других организмов — клеток-хозяев. Стало быть, перед нами паразиты в самом прямом смысле этого слова. Речь идет о вирусах. Поскольку им недостает столь многих функций, присущих живым организмам, а также в связи с тем, что они обладают свойствами, которые мы привыкли встречать только в неживой природе, например, способностью к образованию кристаллов, в свое время возник спор, относить ли вирусы к живым или неживым объектам. Этот спор имел бы смысл, только если предполагать, что между живыми и неживыми объектами имеется фундаментальное различие, что их разделяет резкая граница и все, что бы мы ни взяли, можно поместить либо по одну, либо по другую ее сторону. Лично я не думаю, что такая граница существует, что есть какая-то принципиальная разница между живым и неживым, и, насколько я знаю, многие из тех, кто

занимается молекулярной биологией, разделяют мою точку зрения. А если так, то вопрос о том, живые вирусы или нет, становится просто вопросом удобства: можно считать и так и этак — принципиальной разницы не будет; спор решается в зависимости от определений и поэтому утрачивает всякий интерес.

Американский вирусолог, лауреат Нобелевской премии Уэнделл Стэнли:

— И вот в 1892 году был открыт «организм» более мелкий, чем любое из ранее известных живых существ; он оказался способным к самовоспроизведению и вызывал заболевание растений табака. А в 1935 году была выделена и описана молекула, превышавшая по своим размерам молекулы всех известных нам химических соединений.

Этот «самый мелкий организм» и эта самая большая молекула оказались одним и тем же — вирусом табачной мозаики (ВТМ). ВТМ в известной мере можно считать как организмом, так и молекулой, и он заполнял собой... разрыв между областями исследования — биологией и химией, объекты изучения которых прежде были четко разграничены.

Эта сумеречная зона жизни, на полпути между живым и неживым, и есть зона вируса...

В то время как «минеральное» существование каждой инертной вирусной молекулы, входящей в состав кристалла, может продолжаться многие годы и даже века, ее активная жизнь ограничена самое большее несколькими часами.

Именно этот активный момент во всем долгом, но статичном существовании вируса мы и имеем в виду, говоря о вирусе как об организме. Ибо именно в этот период, который в некоторых случаях длится всего 13 минут, вирус обнаруживает два важнейших свойства всех живых существ: он воспроизводит себя и в процессе этого воспроизведения становится способным к устойчивым наследственным изменениям, или мутациям.

Итак, сегодня, как и в первые годы после открытия вируса, нет единого ответа на вопрос: «Что такое вирус?»

Вирусы — существа доклеточного строения, внутриклеточные паразиты.

Когда вирусы проникают в клетки организмов, они маскируются и становятся как бы частью клеток, но функционируют как паразиты.

Вирус — это оборотень. В клетке он ведет себя как существо, размножается, потомки его несут признаки родителей. Вне клетки он не что иное, как вещество, ведет минеральное существование, может превращаться в кристалл.

Вирус — это химера, способная быть мертвой, чтобы воскреснуть. Вирус — это балансирующая на грани живой и неживой природы дремлющая искра жизни.

Как устроен вирус?

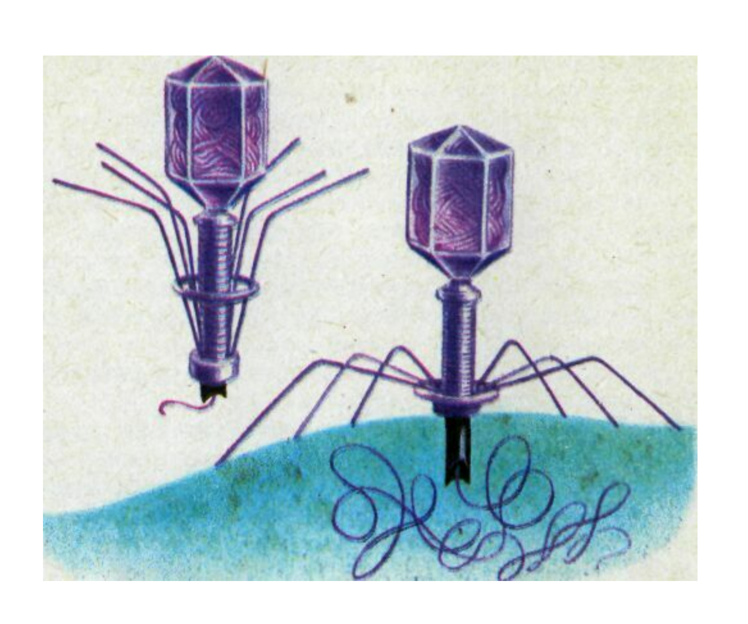
Возьмите любую популярную статью или книгу о вирусах, откройте любую современную энциклопедию — всюду вы найдете удивительно ясный и простой ответ на этот вопрос: как правило, вирус состоит всего из двух компонентов — белка и нуклеиновой кислоты. Однако, чтобы найти этот ответ, потребовалось сорок лет напряженной работы вирусологов и биохимиков. Надо было собрать тысячи тонн больных мозаичной болезнью растений табака, выжать из них сок и пропустить его через ультрафильтр, а потом уже выяснить состав полученного экстракта. В 1935 году Уэнделл Стэнли объявил, что вирус табачной мозаики есть не что иное, как белковая молекула. Через два года английские биохимики Ф. Боуден и Н. Пири в вирусе, кроме белка, обнаружили нуклеиновую кислоту. Оказалось, что нуклеиновая кислота занимает центральное положение, а белок образует вокруг нее защитный чехол. Нуклеиновая кислота вируса называется нуклеоидом, а белковый чехол — капсидом. Нуклеиновая кислота — это «мозг» вируса, в ней заключена вся информация, необходимая для производства новых вирусных частиц, информация, передающаяся по наследству потомкам. Белок выполняет роль «кожи» и «тела» вируса.

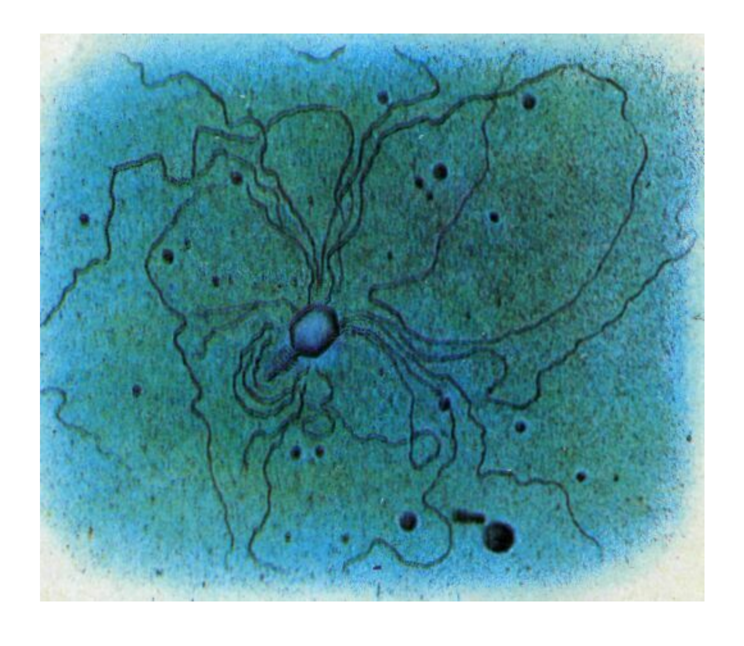
Существует два типа нуклеиновой кислоты: дезоксирибонуклеиновая кислота (сокращенно ДНК), содержащая сахар, называемый дезоксирибозой, и рибонуклеиновая (РНК), имеющая в своем составе вместо дезоксирибозы сахар — рибозу. Клетки большинства живых существ, кроме вирусов, содержат оба типа этих кислот. Каждый вирус наделен лишь одним ти-

пом нуклеиновой кислоты, либо ДНК, либо РНК. Так, вирусы гриппа, полиомиелита, ящура, вирусы растений содержат РНК, а вирусы оспы, аденовирусы, бактериофаги — ДНК. По содержанию нуклеиновой кислоты одни вирусы беднее других. Чем больше нуклеиновой кислоты, тем вирус «умнее». Содержание ДНК в некоторых бактериофагах составляет до 50% всей массы. Недаром они имеют довольно сложное поведение и строение. Самый простой вирус намного сложнее атома. Судите сами: вирус табачной мозаики состоит примерно из 5 000 000 атомов.

Как выглядят вирусы — представители самой простой формы жизни на Земле?

Среди этих крошечных карликов, многие из которых видны только при увеличении не менее чем в 10 000 раз, встречается множество удивительных форм. Даже не верится, что они так разнообразны. Возьмем хотя бы бактериофагов — вирусов бактерий (рис. 2). У них есть головка и хвост. В головке, как и полагается, помещается «мозг» вируса — необычайно длинная нить нуклеиновой кислоты. «Мозг» защищен «черепной» белковой коробкой. Головка имеет форму многогранника, а в поперечном сечении — шестиугольная. За головкой идет образование, напоминающее длинный хвост. Его можно было бы назвать туловищем. На конце его расположена пластинка. К ней прикрепляются шесть хвостовых нитей, выполняющих роль ног. Бактериофаг садится на бактерию, ножками как бы прилипает к ее поверхности. Вокруг туловища вируса надето что-то вроде спиральной пружинки — муфты. Туловище полое, в хвостовой части его находится особая «железа». Содержимое этой железы — фермент лизоцим способен разжижать оболочку бактерии. Когда бактериофаг фиксируется на бактерии, спиральная пружинка освобождается и сжимается. При этом туловищный отдел вируса, подобно игле для уколов, проталкивается внутрь бактерии. Далее происходит что-то фантастическое. Вирус разрывается на части. Его «мозг» — ДНК — через полое туловище впрыскивается во внутренние владения бактерии, а его белковое тело остается снаружи. От этого вирус не погибает. Его «мозг» живет, налаживает в теле бактерии производство новых вирусов.





Есть палочковидные вирусы. Например, вирус табачной мозаики напоминает полый цилиндр. Стенки живой палочки не сплошные, они состоят из мелких частиц. Оказывается, вирус табачной мозаики похож на палочку только на первый взгляд, на самом деле он отдаленно напоминает еловую шишку, но более удлиненную, чем обычная, или же кукурузный початок.

Если рассматривать с помощью электронного микроскопа при увеличении в десятки тысяч раз вирусы гриппа, полиомиелита, аденовирусы или некоторые вирусы животных, то они кажутся мизерными сферами, или шариками. Отсюда их название — сферические или шаровидные. Но при внимательном, детальном изучении выясняется, что эти шарики состоят из отдельных частиц. Расположены частицы не как попало. Они образуют икосаэдр — правильный многогранник, поверхность которого образована двадцатью треугольными гранями.

Почему эти вирусы имеют форму правильного многогранника, а именно икосаэдра? Оказывается, все дело в экономии. Допустим, вам дали треугольные кирпичики и сказали, чтобы вы из них самым экономным способом сложили замкнутую оболочку. Строгие законы точной науки — математики подскажут вам, что в данном случае следует сложить икосаэдр. Природа, как самый гениальный математик, придала телу вирусов форму икосаэдра. По-видимому, дело здесь не только в экономии строительного материала. Вирус в клетке должен совершить настоящий переворот, поработить ее и заставить работать на себя. Для этого он должен быть «умным». Он в миллионы раз меньше клетки. Весь план переворота нормальной жизни клетки должен быть тщательно записан, зашифрован в «мозгу» вируса — нуклеиновой кислоте. Поэтому «мозг» вируса должен быть как можно более объемистым, чтобы туда все уместилось. Но масса его огра-

Рис. 2. Бактериофаг:

вверху слева — до прикрепления к клетке-хозяину; *вверху справа* — после прикрепления к клетке-хозяину (модель); *внизу* — головка бактериофага Т4 разорвалась, и нуклеиновая кислота, представляющая собой одну длинную молекулу, высвободилась из головки вируса.

ничена. Для зашифровки тайны своей жизни в «мозгу» вируса оставлено совсем немного места. Таким способом достигается не только экономия строительного материала, но и экономия генетической информации. Вирусы устроены не только просто, но и чрезвычайно целесообразно. Когда природа их лепила, она отбрасывала все ненужное, нерациональное.

Вирусы, за исключением вируса оспы, настолько малы, что их не способны видеть не только наши глаза, но и линзы оптического микроскопа. Мы видим предметы, имеющие размеры, равные одной четырнадцатой части миллиметра и больше. Под самым сильным оптическим микроскопом, дающим увеличение в 2000 раз, можно разглядеть частицы, в 2500—5000 раз более мелкие, чем миллиметр. Но и такое увеличение еще недостаточно, чтобы рассмотреть вирусы. И вот в 1932 году был изобретен особый микроскоп — электронный. В нем стеклянные линзы заменены электромагнитными. Вместо света здесь используют поток электронов. Изображение предметов электронный микроскоп отбрасывает на экран, похожий на экран телевизора. Современные электронные микроскопы дают возможность видеть объекты, равные одной десятимиллионной доле миллиметра, увеличивая их до миллиона раз. Только взяв на вооружение электронный микроскоп, биологам удалось сфотографировать вирусы и получить представление об их форме.

Есть меры длины, которыми в обыденной жизни не пользуются, но биология и другие науки без них не могут обойтись. Речь идет о микрометре, нанометре и ангстреме. Один микрометр равняется одной тысячной части миллиметра, в микрометре в свою очередь тысяча нанометров, а ангстрем — это одна десятимиллионная часть миллиметра.

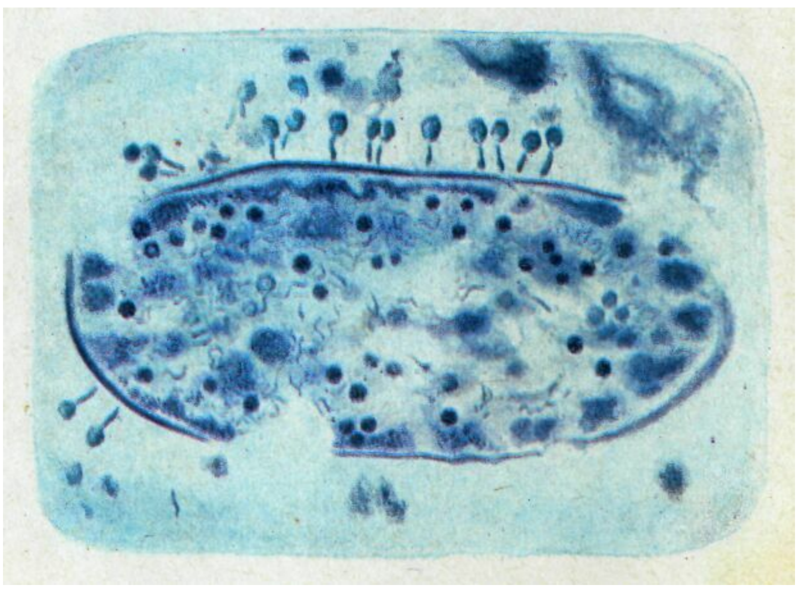
Размеры вирусов чаще всего измеряются в нанометрах или реже в ангстремах. Величина вирусов колеблется в пределах 20—300 нанометров. Крошки — вирусы полиомиелита не превышают 40 нанометров, гиганты — вирусы оспы и трахомы достигают 200—300 нанометров, а вирусы гриппа, среднего роста, не выходят за пределы 80—120 нанометров.

Ощутить эти размеры более рельефно, наглядно помогут нам сравнения. Допустим, мы увеличили ви-

рус гриппа до размеров футбольного мяча. Во сколько раз в данном случае увеличили вирус гриппа, во столько же раз увеличим человека. Тогда человек станет не сказочным, а космическим великаном. Он будет обладать такими средними данными: рост — 600 000 000 метров, т. е. выше Луны еще на 200 000 километров, масса — 20 000 000 тонн, а масса сердца примерно 100 000 тонн. Такой силач мог бы положить на ладонь шар земной, как мяч. Чтобы составить из шарообразных вирусов полиомиелита цепочку длиной один сантиметр, потребовалось бы уложить в ряд 2 500 000 вирусов. Если в одном кубическом сантиметре воды растворить 100 000 000 вирусных особей, то жидкость остается совершенно прозрачной. На остром конце обыкновенной швейной иглы могли бы разместиться 100 000 вирусных частиц.

Чтобы лучше понять взаимоотношения клетки и вируса, давайте условимся: примем клетку за суверенное государство. Тогда основные элементы клетки — ядро, цитоплазма и оболочка — получат новые названия: ядро станет столицей, цитоплазма — периферией, оболочка клетки — священной границей государства. Есть и государственная власть в таком государстве. Она принадлежит дезоксирибонуклеиновой кислоте. А исполнительная власть сосредоточена в молекулах другой кислоты — рибонуклеиновой. «Тяжелая индустрия», основа основ экономики, альфа и омега производства — синтез белков — находится на периферии. За эту работу ответственны рибосомы — своеобразные «фабрики» белков. Роль силовых станций выполняют митохондрии, расположенные также на периферии. Примерно 80% выделяемой в митохондриях энергии идет на полезные дела — на синтез важнейших клеточных соединений, главным образом белков. Разумный человек не придумал еще ни одной машины с таким высоким коэффициентом полезного действия. В самых экономичных машинах, изобретенных людьми, удается использовать лишь одну треть тепловой энергии горючего.

Теперь представим, что агрессоры нападают на это государство, молниеносно проходят периферию, овладевают столицей и заставляют государство работать на себя. Оно теперь занято увеличением «поголовья» аг-



рессоров. Наступает время, когда разросшаяся орда завоевателей полностью разрушает завоеванное государство и покидает его.

Агрессор в данном случае не кто иной, как вирус, а государство — клетка.

В отличие от клетки вирус не обладает ни строительным материалом, ни оборудованием для синтеза своих белков. Единственный способ для вируса воспроизвести самого себя — это напасть на клетку, проникнуть в нее, завладеть командным пунктом клетки — ядром, передать генетическому аппарату живой клетки свою программу генетических инструкций. После этого нормальная жизнедеятельность клетки дезорганизуется, клетка перестает производить свои собственные белки и начинает производить вирусы. В итоге клетка гибнет, а вирусы покидают мертвую клетку, чтобы атаковать новые, живые клетки.

Большинство растений и животных, не говоря уже о человеке, так сложно устроены, что проследить взаимоотношения вируса и клетки в их организмах невозможно. Но есть просто организованные существа, состоящие из единственной клетки,— бактерии. Они помогли раскрыть многие тайны поведения вирусов.

Вот обычный микроб, обитающий в кишечнике человека,— кишечная палочка. У этой бактерии есть фаг — вирус, поражающий ее, обозначенный учеными как Т4 (рис. 3). Давайте рассмотрим процесс воспроизведения фага Т4, тем более что он длится всего 25 минут. Т4 имеет типичное для бактериофагов строение. Мы его уже описывали. Он проник в бактерию. Через 40 секунд ДНК фага захватывает ДНК клетки. Кишечная палочка прекращает синтез собственных белков. Спустя минуту бактерия налаживает производство фаговых белков и ферментов — веществ, необходимых для получения точной копии, дубликата вирусной ДНК. Пять минут орудует Т4 внутри бакте-

Рис. 3. Вирусы:
вверху — бактериофаги Т4, у которых видны сократившиеся чехлы и нити-присоски; *внизу* — бактерия, разрушенная бактериофагами; заметны разрывы оболочки бактериальной клетки, «новорожденные» бактериофаги и бактериофаги, прикрепившиеся к поверхности бактерии.

рии — уже полным ходом идет заготовка ДНК фага. На восьмой минуте начинается производство деталей фага: головки и туловища. Прошла 13-я минута — есть первый фаг, он собран из частей. Через 24 минуты внутри бактерии уже 200 фаговых частиц. На исходе 25-я минута — полчище из 200 фагов изнутри атакует клеточную мембрану, растворяет ее лизоцимом.

Как ни странно, бактерия не оказывает сопротивления агрессору, своему исконному врагу, не самообороняется. Наоборот, происходит что-то парадоксальное. Порабощенная клетка начинает сотрудничать с вирусом. Кишечная палочка начинает жить крайне напряженной жизнью, усиленно питается, функционирует с предельной эффективностью, чтобы обеспечить всем необходимым вирус, приносящий ей через несколько минут смерть.

Всегда ли проникновение вируса внутрь клетки оканчивается так трагически — гибелью клетки? В том-то и дело, что нет. Каково было удивление исследователей, когда они столкнулись с явлением маскировки вируса: находясь внутри клетки, он ничем не проявлял себя — не размножался, не разрушал своего хозяина. Это явление было открыто впервые французским ученым Андре Львовым в 1950 году при изучении взаимоотношения фага и бактерии и названо лизогенией. На первый взгляд казалось, что наличие фага-«квартиранта» даже полезно бактерии: она приобретала устойчивость *к* нападению других фагов — родственников своего жильца. Однако мирное сосуществование клетки и вируса продолжается до поры до времени. Оно прекращается, как только наступают неблагоприятные условия для бактерии. Так, если облучить бактерию ультрафиолетовыми лучами, замаскированный в ней вирус активизируется и переходит в полноценную форму. «Квартирант» будто чувствует, что при неблагоприятных условиях его хозяин скоро погибнет. Фаг начинает размножаться; новые фаги покидают бактериальную клетку.

Немало замаскированных вирусов в клетках нашего организма. Вирусы, вызывающие такие болезни, как полиомиелит и бешенство, могут долго находиться внутри нас, ничем не выдавая себя. При неблагоприятных условиях вирусы становятся активными. Скры-

тая инфекция делается явной — появляются симптомы болезней.

Человек теперь знает, какой огромный вред приносят ему вирусы. С одними он научился бороться, против других ищет эффективные средства борьбы. Нашел он среди вирусов и друзей, союзников. Человек обнаружил полезные для себя вирусы. Как это случилось?

Началось с «парадокса Хенкина». В 1895 году в Индии свирепствовала холера. Бактериологи занялись исследованием путей распространения болезни. Один из них, английский микробиолог Эрнст Хенбери Хенкин поставил перед собой скромную задачу — выявить, сколько холерных вибрионов содержится в одном кубическом миллиметре воды притока Ганга, втекающей в город Агру, и сколько их в том же объеме речной воды, вытекающей из него. Логично было бы предполагать, что речная вода, вытекающая из города, будет содержать намного больше микробов, чем вода, втекающая в него. Коллеги Хенкина в этом были даже уверены. Ведь в Ганг впадали сотни сточных каналов, в которых кишмя кишели микробы. Однако результаты опытов Хенкина были парадоксальными: они оказались противоположными ожидаемым. В одном кубическом миллиметре воды, втекающей в город, было 100000 возбудителей холеры, а в том же объеме воды, вытекающей из него, лишь 90. Последовали повторные опыты, которые подтвердили данные, полученные Хенкиным. В чем тут дело? Никто тогда не объяснил результаты экспериментов Хенкина, в медицинской литературе это явление получило название «парадокса Хенкина».

Шло время. В 1909 году молодой канадский бактериолог Феликс д'Эрелль, поселившийся в Париже, вплотную подошел к разгадке тайны «парадокса Хенкина». Его внимание привлек микроб, вызывающий массовую гибель саранчи. Ученый выделил культуру микроба. В Гвиане и Тунисе, используя его, д'Эрелль пытался подавить вспышки массового размножения саранчи — одного из опаснейших вредителей сельского хозяйства. Но его производственные опыты не увенчались успехом. «Может быть, болезнь у саранчи вызывается не микробом, а вирусом, паразитирующим

в бактерии», — промелькнуло у него в голове. Идея возникла, надо ее проверить. Д'Эрелль был уверен в присутствии вирусов в культуре саранчового микроба. Ведь он нередко видел появление светлых участков среди мутных колоний бактерии. Он профильтровал такие колонии, но его ждало разочарование. Вытяжка не оказывала никакого действия на саранчу.

«Нет, все-таки бактерия является убийцей насекомых», — к такому выводу пришел д'Эрелль и прекратил эксперименты, не выяснив причину появления светлых участков в мутных колониях саранчовой бактерии. Он вспомнил свои наблюдения только в 1913 году, когда прочитал статью ассистента Лондонского университета Уильяма Туорта, в которой описывалось явление под названием «передающийся лизис стафилококков». Туорт обнаружил растворяющий эти бактерии агент, но не сумел объяснить описанное им явление. Объяснил его д'Эрелль. По его мнению, «передающийся лизис» не может быть не чем иным, как уничтожением микробов живым агентом, специфическим паразитом, относящимся к вирусам. Открытому существу он дал меткое название «бактериофаг», что означает пожиратель бактерий. Был объяснен и «парадокс Хенкина»: холерные вибрионы уничтожались бактериофагами.

Уже тогда у д'Эрелля зародилась мысль использовать бактериофагов в борьбе против болезнетворных микробов. Он начал утомительные поиски фага — пожирателя дизентерийных бацилл — и получил обнадеживающие результаты. Выделенный им из испражнений больного дизентерией фаг в опытах убивал дизентерийных микробов. Опыты — опытами. Как использовать фагов на практике? «Конечно, в качестве «живого лекарства», — думал неутомимый исследователь. В 1918" году больные дизентерией в госпитале парижского института Пастера выпили фильтрат, содержащий фагов дизентерийных бацилл. И что же? Состояние больных улучшилось. Все больные выздоровели. А в 1919 году д'Эрелль испытывал действие уже другого фага — пожирателя возбудителей тифа у кур. Результаты были ошеломляющими. До применения бактериофага смертность кур составляла 95%, после применения «живого лекарства» она снизилась до 5%.

1925-й год вошел в историю медицины как год испытания бактериофага против чумных бацилл. Два греческих моряка, прибывших на судне в Александрию, заболели чумой. Д'Эрелль, тогда директор Международного санитарного комитета в Александрии, лечит больных противочумными фагами. Успех не покидает исследователя и на этот раз. Страшную болезнь побеждает «живое лекарство» д'Эрелля, греческие моряки выздоравливают.

В 1927 году д'Эрелль уже в Индии. Он борется с холерой, используя противохолерный бактериофаг. Снова успех, да еще какой! Смертность среди больных снижается с 70 до 10%.

Эффективный бактериофаг против возбудителей холеры был получен и в нашей стране в 1931 году в Тбилисском научно-исследовательском институте бактериофагов. Его применение дало возможность прекратить в 1931 году эпидемию холеры, грозившую охватить юго-восточные районы СССР.

В 1938 году в пограничных с Афганистаном районах Советского Союза была предотвращена опасность возникновения холеры, свирепствовавшей в Афганистане. Люди принимали в профилактических целях противохолерный бактериофаг. «Живым лекарством» были обработаны колодцы и водоемы.

Результаты применения бактериофагов в борьбе с болезнетворными микробами были подытожены в монографии д'Эрелля «Явления излечивания при инфекционных заболеваниях», появившейся в Париже в 1938 году. В 30 — 40-х годах нашего столетия на «живые лекарства» возлагали большие надежды, им предсказывали большую будущность. Казалось, что против любого болезнетворного микроба достаточно использовать его специфического фага, способного ликвидировать возбудителя. В то самое время, когда в печати широко рекламировали способ лечения бактериофагами, на практике выявились крупные недостатки лечения ими. Участились случаи, когда применение бактериофагов не только не вылечивало больного, а, наоборот, нередко ухудшало его состояние. Оказалось, что болезнетворные бактерии сравнительно легко приобретали устойчивость к бактериофагам и начинали обладать большей болезнетворностью, чем ис-

ходные формы. Виноват был и сам организм. Он вырабатывал антитела, уничтожающие бактериофагов. К тому же на арене борьбы с возбудителями заразных болезней появились заменители «живого лекарства» — антибиотики и сульфамидные препараты. Казалось, бактериофаги навсегда сошли со сцены борьбы с инфекциями. Но о них заговорили снова после 1950 года, когда выяснилось, что многие бактерии «привыкают» к антибиотикам и сульфамидам, становятся невосприимчивыми к ним, но остаются чувствительными к бактериофагам. Начался новый этап применения «живого лекарства».

В 1958 году в Афганистане разразилась эпидемия холеры. Туда на помощь были приглашены советские бактериологи. Они привезли с собой противохолерный бактериофаг. 30 000 человек, которым угрожала холера, приняли тогда «живое лекарство» в профилактических целях. И вот результат — никто из них не заболел. Из 22 тяжелобольных, находящихся на грани смерти, после приема противохолерного бактериофага выздоровели 20. В 1960 году в этой стране вспыхнула новая эпидемия холеры. Снова советские бактериологи помогли подавить эпидемию. «Живое лекарство», изготовленное в Советском Союзе, афганские крестьяне называли «святой водой». И не без основания. Из 3 000 000 людей, получивших бактериофаг, ни один не заболел холерой. Приняли его и 119 больных. Не прошло и недели, как смертность снизилась с 50 до 3,5%. А ведь до прибытия советских специалистов в больницах, несмотря на использование для лечения от холеры окситетрациклина, погибала половина всех госпитализированных больных.

Неожиданные результаты были получены в 60-х годах. Некоторые микробы — возбудители заразных болезней, невосприимчивые к антибиотикам и сульфамидам, — после вступления в контакт с бактериофагами вновь приобретали чувствительность к этим химическим препаратам. У исследователей возникла идея о возможности комбинированного лечения с применением антибиотиков и бактериофагов. И проверяется она в научных лабораториях.

Бактериофаги продолжают оставаться на службе здоровья человека. О них еще не сказано последнего

слова, о чем свидетельствует использование бактериофагов для опознавания возбудителей опасных заболеваний. Основано оно на способности фага находить только ту бактерию, в которой он способен паразитировать. Как каждый замок открывается одним ключом, так и микроб поражается строго определенным фагом. Такая исключительно высокая специфичность каждого фага, его необыкновенная привязанность к определенному микробу позволяет использовать фага в роли ищейки бактерии. Выделяют бактерии, выращивают на питательных средах, после чего их обрабатывают заранее известными фагами. Потом по действиям фагов выясняют, какие бактерии присутствовали в исследуемом материале. Так, если фаг возбудителя дизентерии уничтожил бактерии, то там были дизентерийные микробы. Такой метод бактериологического анализа очень точен, но он трудоемок и требует много времени. Нельзя ли его усовершенствовать?

В 1955 году советские микробиологи Владимир Дмитриевич Тимаков и Давид Моисеевич Гольдфарб разработали новый метод выявления бактерий с помощью бактериофагов и назвали его реакцией нарастания титра фага. Суть его проста. Исследуемый объект обрабатывают определенным количеством фагов. Если в нем есть бактерии, на которых способны размножаться фаги, то через некоторое время количество фага растет, что свидетельствует о наличии в материале искомых бактерий. Не будь этих бактерий, количество фагов не изменялось бы, оставалось исходным. Новый метод отличается большой чувствительностью, которая превышает чувствительность обычного бактериологического анализа иногда в 10 000 раз. На проведение экспериментов с использованием этого метода уходит гораздо меньше времени. Применяя его, можно обнаружить возбудителей брюшного тифа через 16—20 часов даже в том случае, если их в растворе воды всего несколько экземпляров. Минимальное количество микробов, вызывающих дизентерию, определяется через 14—20 часов, если они находятся в воде, и через 9 — 10 часов, если они содержатся в выделениях больного.

Бактериологи теперь при помощи фагов-ищеек быстро и легко определяют наличие болезнетворных мик-

робов в окружающей среде и в организме человека, безошибочно выявляют источники инфекции.

Следует сказать несколько слов о «добрых» вирусах, которые вызывают «красивые» болезни. Речь идет о вирусах растений. Кто не знаком с пунцовыми тюльпанами, разукрашенными причудливыми крапинками? Было время, когда голландские цветоводы скрывали секрет их выращивания, не зная, что творцами удивительной красоты являются вирусы пестролистости тюльпанов.

Оказывается, когда мы говорим о вирусах, не всегда должны подразумевать заразные болезни. Головокружительные успехи, сделанные при изучении вирусов, не только раскрывают характер вирусных болезней, но и помогают глубже понять природу самой жизни. Сегодня без вирусов невозможно было бы представить бурное развитие науки о клетке — цитологии. Новейшие парадоксальные открытия генетики — науки о наследственности — сделаны при непосредственном применении вирусов. Многие современные успехи науки о химии жизни — биохимии — получены с использованием вирусов. Сегодня вирусы стали одним из главных инструментов современной биологии. Привлекая вирусы, теперь решают такие крупнейшие проблемы биологии, как происхождение и эволюция жизни на Земле, развитие организмов, механизм изменения наследственных свойств живых существ, тайна созидания белков и нуклеиновых кислот в клетках, жизнь больной и здоровой клетки, жизненные процессы в клетках на уровне молекул. Нет ничего удивительного в том, что в настоящее время вирусами интересуются биологи разных специальностей — вирусологи, цитологи, бактериологи, эпидемиологи, инфекционисты, биохимики, генетики, иммунологи, зоологи, научные работники медицинских и научно-исследовательских институтов и лабораторий.

РИККЕТСИИ

Имеется принципиальное различие между вирусами — доклеточными организмами и риккетсиями — клеточными организмами.

А. А. Авакян

Певчую птицу можно узнать по песне, даже если мы ее не видим. Ведь у каждой птицы своя песня, характерная только для нее. О существовании микробов, задолго до их открытия, описания и определения систематического положения, узнали по их действиям, по вызываемым болезням. Так случилось, например, с риккетсиями — возбудителями сыпного тифа.

С древнейших времен людей поражал сыпной тиф, уступающий по своей распространенности разве только малярии. Слово «тиф», происходящее от греческого слова «тифос», означает «дым», «туман». Этот термин для описания состояния «спутанности сознания» во время болезни ввел в употребление еще Гиппократ.

Сыпной тиф — верный спутник войн, голода и всякого рода социальных бедствий. Военная лихорадка, лагерная лихорадка, госпитальная лихорадка, корабельная лихорадка, голодная лихорадка, тюремная лихорадка — вот неполный перечень народных названий сыпного тифа, свидетельствующих о местах его вспышек. Впервые в военной хронике он упоминается в 1489 году при описании осады Гренады. Тогда в испанской армии от тифа погибли 17 000 человек — почти в шесть раз больше, чем было убито солдат в битве с маврами. В 1528 году «на политическую арену выступил тиф, нанеся удар, равного которому по последствиям не было, пожалуй, во всей его карьере».



Рис. 4. Риккетсии Провачека:
вверху слева — кокковидные; *вверху справа* — палочковидные; *в середине* — бацилловидные; *внизу слева* — нитевидные; *внизу справа* — распад нитевидных форм.

Французской армией осажден Неаполь. Если бы пал тогда этот город, французы одержали бы решающую победу над войсками Карла V. Но не тут-то было. В войну вмешался сыпной тиф. Он внезапным ударом уничтожил 30 000 французских солдат. Те, которые остались в живых, вынуждены были отступить.

В 1576—1577 годах тиф уже бушует в Америке — около 2 000 000 мексиканских индейцев стали его жертвой. Сколько жизней унес он в XVII—XVIII веках, точно никто не знает. На протяжении полутора столетий между Тридцатилетней войной и наполеоновскими войнами со страниц военных сводок не сходят упоминания о жертвах тифа.

В 1915 году сыпной тиф свирепствует в Сербии, лишив жизни 150000 человек, а в 1918—1922 годах — в России. Полагают, что тогда в молодой Советской Республике тиф поразил 30 000 000 человек, из которых умерло около 3 000 000. Как между первой и второй мировыми войнами, так и во время второй мировой войны вспыхивают эпидемии сыпного тифа, которые не обходятся без человеческих жертв.

Теперь эта болезнь побеждена. Канули в историю вызываемые ею эпидемии. Стоит ли тогда о ней рассказывать так подробно? Стоит, потому что победа, одержанная человечеством над сыпным тифом, связана с открытием новой группы микроорганизмов, получивших название «риккетсии» (рис. 4).

Хотя сыпной тиф известен с незапамятных времен, его возбудитель был открыт лишь в 1916 году. Это и не удивительно. До изобретения микроскопа ученые могли высказывать только предположения о том, что вызывает сыпной тиф. Ученые, рискуя жизнью, совершая подвиги, шаг за шагом шли по пути открытия возбудителя сыпного тифа.

В 1876 году русский врач, заведующий отделением заразных болезней одесской больницы Осип Осипович Мочутковский доказывает, что возбудители этой болезни находятся в крови больного. Он проводит смелый эксперимент на себе. Вот его записи тех времен: «10 марта 1876 года в 1 час 50 минут дня у больной семнадцатилетней девушки Катерины Н-ой из разреза на коже взята была мною кровь, и посредством ланцета я сделал прививку самому себе, непосредственно с тела на тело, и с этого времени стал измерять два раза в день собственную температуру. В 11 часов 28 марта у меня начала болеть голова, и я, отправляясь на службу в больницу, счел нужным еще раз измерить температуру, которая оказалась 38,2°. Около двух часов дня у меня разыгрался потрясающий озноб, и головная боль достигла такой силы, что я с трудом дождался конца консультации»... Мочутковский заразил себя сыпным тифом. Несколько дней его жизнь была в опасности, но он все-таки выздоровел.

Как передаются возбудители сыпного тифа от больного человека здоровому? В 1878 году русский врач Григорий Николаевич Минх высказывает мысль

«о высоком вероятии переноса возвратного и сыпного тифа с человека на человека при помощи сосущих кровь насекомых». Скептикам, не верящим, что кровососущие насекомые переносят возбудителей этих болезней, он адресовал следующие слова: «Возьмите несколько насекомых, хорошо известных в казармах и бедняцких жилищах (блох, клопов), дайте им пососать кровь больного возвратным или сыпным тифом, а после того как они насытятся, посадите их на вашу собственную кожу. Если после этих попыток вы останетесь здоровы, я возьму обратно свои утверждения и предоставлю вам право смеяться над моими выводами».

Однако впоследствии выяснилось, что не все кровососущие насекомые способны передавать сыпной тиф. Этой способностью не обладают ни блохи, ни клопы. Его передают вши. Доказал это французский микробиолог Шарль Николь. Доказал простым опытом. Посадил 29 платяных вшей на кожу больной обезьяны и через несколько дней пересадил их на двух здоровых обезьян. Они заболели. На первый взгляд французский бактериолог сделал простое открытие, но оно было настолько важным, что за него Шарль Николь в 1928 году был удостоен Нобелевской премии.

Впоследствии были выявлены другие инфекционные болезни, похожие на сыпной тиф. Вот некоторые из них: мексиканская лихорадка, пятнистая лихорадка Скалистых гор, японская речная лихорадка. Исследователи еще упорнее начали искать возбудителей этих болезней. Поиски не обошлись без жертв. В 1910 году погиб американский микробиолог Говард Тэйлор Риккетс, описавший пятнистую лихорадку. В 1915 году от сыпного тифа умер выдающийся австрийский микробиолог Станислав Провачек — первооткрыватель возбудителя этой болезни в клетках желудка платяной вши. В честь этих исследователей бразильский бактериолог да Рока Лима в 1916 году назвал возбудителя сыпного тифа риккетсией Провачека.

В дальнейшем риккетсиями назвали всю группу сходных микроорганизмов, как патогенных, так и непатогенных для млекопитающих. Оказалось, что они широко распространены в теле разных членистоногих. В настоящее время их известно более полусотни.

А семья патогенных для человека риккетсий насчитывает свыше 30 членов.

Когда в науке были открыты самый крупный вирус и самая мелкая бактерия, ученые выяснили, что между ними остается разрыв. Его заполнили риккетсии. Казалось бы, найдены такие существа, которые занимают промежуточное положение между вирусами и бактериями. Ведь риккетсии, как и вирусы, обычно внутриклеточные паразиты, но размножаются преимущественно, как бактерии — поперечным делением. Риккетсии дышат как бактерии, использующие кислород. Они способны синтезировать некоторые простые вещества.

Вот что сказал о риккетсиях крупный советский микробиолог, доктор медицинских наук Павел Феликсович Здродовский в 1968 году:

— Риккетсии — группа бактериоподобных внутриклеточных микроорганизмов, патогенные виды которых, паразитирующие у вшей, блох и клещей, через посредство названных кровососов вызывают у человека специфические заболевания типа сыпнотифозных или пятнистых лихорадок...

Среди риккетсий встречаются шаровидные и палочковидные формы, имеющие 0,25—2 микрометра в длину.

Однако более детальные исследования строения и образа жизни риккетсий показали, что эти микроорганизмы относятся к типичным бактериям.

Итак, бактерии...

БАКТЕРИИ

Микробам — этим бесконечно малым живым существам — принадлежит бесконечно большая роль в природе.

Луи Пастер

Есть существа, которые не гибнут, если их кипятить 100 часов.

Есть существа, которые выдерживают температуру, близкую к абсолютному нулю.

Есть существа, которые «едят» яды.

Есть существа, которые в сухой почве могут сохраняться до 1000 лет.

Есть существа, пробудившиеся из летаргического сна через 360 — 600 миллионов лет.

Есть существа, каждое из которых за сутки могло бы произвести на свет 2^{72} потомков, а через неделю его потомство могло бы разрастись до массы, равной массе земного шара.

Есть существа, после исчезновения которых на Земле наступила бы чудовищная катастрофа. По расчетам ученых, жизнь замерла бы через 30 лет.

Есть существа, исчезновение одного из которых могло бы привести к колоссальному стихийному бедствию — плодородные долины превратились бы в безжизненные пустыни.

Эти существа — бактерии, работа которых носит поистине планетарный характер. Они сложнее устроены и крупнее по величине, чем вирусы. Их можно видеть в оптический микроскоп. Ими наводнены не только воздух, вода и почва; среди них немало форм, которые населяют наше тело.

Хотя бактерии крупнее вирусов, но они все-таки настолько малы, что в одном кубическом сантиметре

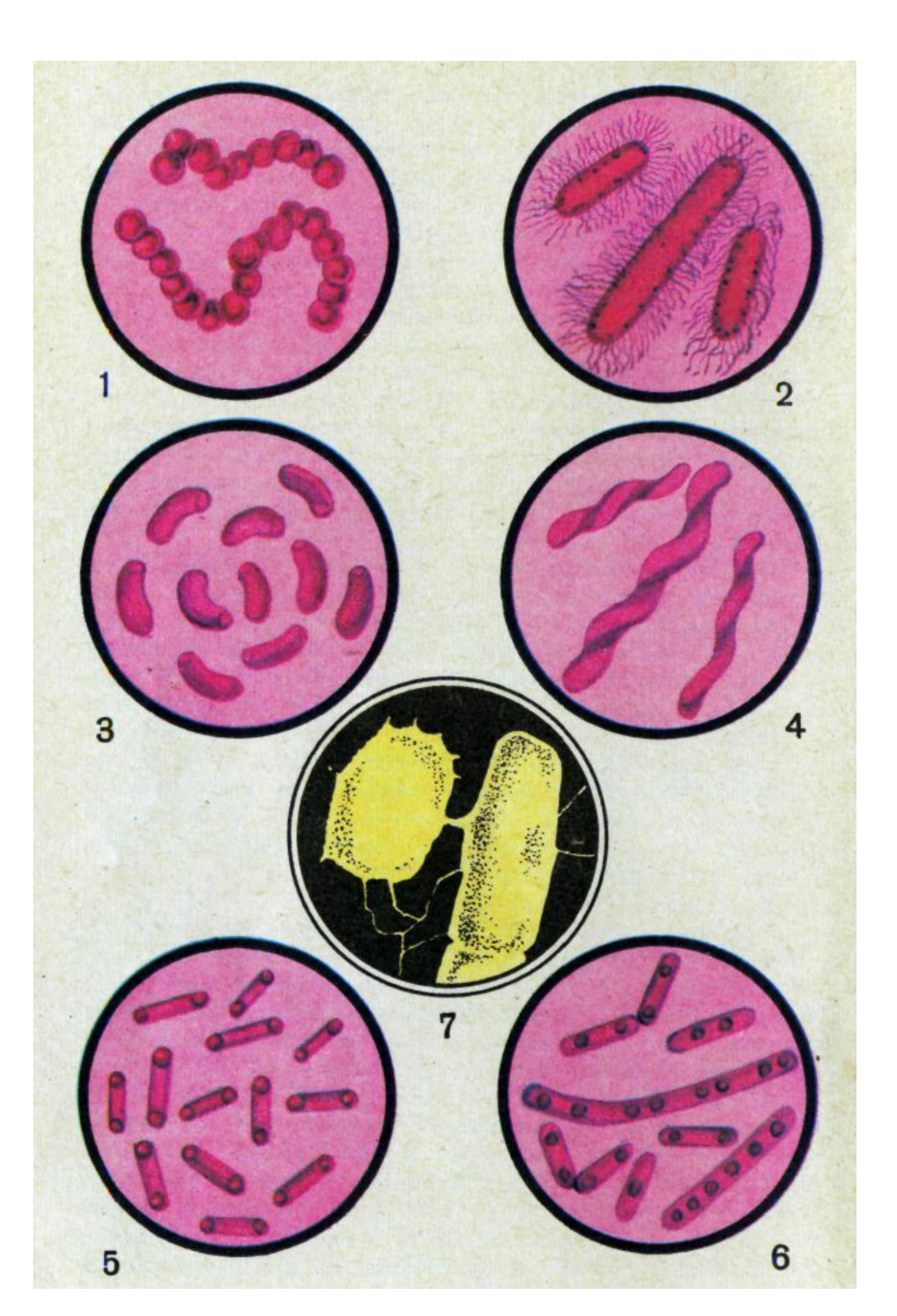
слюны их насчитываются миллионы. Какой они величины, вы можете судить сами, если на каждом квадратном сантиметре кожи человека комфортабельно живут примерно 40 000 микробов; если вы в ванне во время купания смываете с себя от 85 миллионов до полутора миллиардов бактерий.

Прав был первооткрыватель микроорганизмов, изобретатель микроскопа, дававшего увеличение до 250 раз, голландец Антонио Левенгук, который в XVII веке, увидев в капле слюны мириады микробов, воскликнул: «В моем рту их больше, чем людей в Соединенном королевстве!» «Когда бы бактерии размером были с карандаш, — пишет биолог И. Акимушкин, — человеку (если в том же масштабе увеличим и его рост) буквально море бы стало по колено. Без труда он шагал бы через горы, так как сам был бы вчетверо выше Эвереста».

В теле новорожденного младенца насчитывается примерно два биллиона клеток. Средняя масса одной клетки равна 0,00000001 (10^{-8}) грамма, а ее диаметр едва достигает 0, 02 миллиметра. А ведь бактерии гораздо меньше клетки человека средней величины. Средней величины кокк, например, с поперечником 1 микрометр имеет объем $5 \cdot 10^{-10}$ кубических миллиметров, масса его составляет $5 \cdot 10^{-13}$ грамма. Довольно крупная бацилла длиной 3 микрометра и с поперечником 1 микрометр имеет объем 10^{-8} кубического миллиметра, т. е. одну стомиллионную часть кубического миллиметра. Нам даже трудно представить столь мизерные величины.

Великий систематик XVIII века Карл Линней, описавший тысячи растений и еще больше животных, разделивший их на типы, классы, отряды, семейства, роды и виды, придумавший растениям и животным поразительно удачные названия, не сумел понять мир микробов и назвал его миром хаоса.

Мы привыкли думать, что бактерии — это растения. Их включали, традиционно продолжают включать во все учебники ботаники, в монографии о жизни растений. Но существует противоположная точка зрения, утверждающая, что бактерии не растения, что они только условно могут быть отнесены к растениям. В настоящее время бактерии выделены в специальное



1
2
3
4
7
5
6

подцарство в надцарстве доядерных организмов, или прокариот.

По строению клетки весь мир живых существ распадается на две группы: доядерные организмы, или прокариоты, и ядерные организмы, или эукариоты. Первая группа, включающая бактерии и сине-зеленые водоросли, характеризуется низкой организацией клетки и примитивным эквивалентом ядра без ядерной мембраны. У прокариот не обнаружены митохондрии. Во многих отношениях бактерии как раз сходны с митохондриями, а не с самой клеткой эукариот. Дело в том, что в ядре клетки эукариот ДНК, как правило, связана с белками, в то время как в бактериях и митохондриях она свободна. Вторая группа — эукариоты — объединяет живые организмы, имеющие более высокий уровень организации клетки и ядро, окруженное ядерной мембраной. К этой группе относятся все остальные одноклеточные и многоклеточные растения, грибы и животные.

Что касается формы тела бактерий (рис. 5), то преобладают шаровидные, палочковидные и спиральные бактерии. Шаровидные бактерии называют кокками. Бывают разные кокки: монококки, когда это одиночные крупные бактерии; диплококки, когда они двойные; тетракокки, когда они соединены в группы по четыре; сарцины, если вместе связаны восемь или больше бактерий; стрептококки, когда они расположены в цепочку, и, наконец, стафилококки, когда их много и они образуют одну беспорядочную группу. Среди палочковидных бактерий различают обычных бактерий и бацилл. Из них только бациллы способны образовывать споры, чтобы пережить неблагоприятные внешние условия.

Проследим образование споры. Вот содержимое клетки бациллы сжалось, приняло округлую форму и выделило на своей поверхности новую, более плот-

Рис. 5. Бактерии:
1 — стрептококки; *2* — палочковидные; 3 — вибрионы; *4* — спириллы; *5* — неспороносные; 6 — спороносные; *7* — слияние двух бактерий кишечной палочки (виден мостик, по которому следует хромосома).

ную оболочку. После созревания споры клеточная стенка материнской клетки разрушилась, растворилась и спора вышла в окружающую среду. Спора гораздо выносливее материнской клетки. Она одета в надежный панцирь, предохраняющий ее от сокрушительных ударов враждебных стихий. Спора максимально обезвожена, в ней замерли почти все жизненные процессы, прекратился обмен с внешним миром, но все-таки в ней теплится жизнь будущей бациллы. Ей теперь не страшны ни давление в 20 тысяч атмосфер, ни космический холод в —270 градусов, ни жара до 90—140 градусов. Пусть пройдут дни, недели, месяцы, годы. На спору это не влияет. Она, словно простейшее законсервированное семя жизни, воскреснет, если случайно попадет в благоприятные условия. Вот она пробудилась и начала плодиться с такой скоростью, что могла бы через день-другой наполнить все океаны и моря. Но этому никогда не бывать. Большинство новорожденных микробов быстро погибает, так как они не находят подходящих условий.

В семью спиральных бактерий входят вибрионы, спириллы и спирохеты. Вибрионы лишь слегка изогнуты, спириллы закручены один или даже несколько раз, а спирохеты образуют мелкоизвитые тонкие живые спирали.

Вспомним, как устроены бактерии. Большинство бактерий снаружи одеты в капсулу, чтобы спасаться от пагубных влияний высыхания. Ведь они — существа, зародившиеся в воде. Вода — та среда, тот «питательный бульон», в котором возникли и развились первые живые существа. Жизнь зародилась в воде, вода — ее растворитель и среда. Она является «матрицей жизни» — вот этим значением воды можно объяснить любовь бактерий к ней, которую они унаследовали от своих предков, и их боязнь высыхания.

Следующий слой бактерий — клеточная стенка, которая тоньше капсулы, но плотнее ее. Клеточная стенка определяет физический тип бактерий, придавая им формы шариков, палочек и спиралей. Через нее в клетку поступают питательные вещества и выходят продукты распада.

Содержимое бактериальной клетки, за исключением ядерного вещества и клеточной стенки, принято назы-

вать цитоплазмой. Цитоплазма снаружи окружена цитоплазматической мембраной, регулирующей поступление веществ в клетку и выделение наружу продуктов обмена веществ. Следует отметить, что в цитоплазматической мембране осуществляется синтез некоторых частей клетки, как правило, составных элементов клеточной стенки и капсулы. Здесь же расположены важнейшие ферменты.

Советский микробиолог В. И. Дуда замечает, что «цитоплазматическая мембрана — это та нить жизни, разрыв которой приводит к гибели клетки, организма. Вот почему существуют микроорганизмы без клеточных стенок, но не существует клеток без цитоплазматической мембраны».

В цитоплазме находятся рибосомы — частицы диаметром 200 ангстрем, синтезирующие белок; в ней же встречаются гранулы различной формы и величины — запасные вещества, источник энергии и углерода.

В центре бактериальной клетки расположено ядерное вещество — ДНК, аналог ядра эукариот — нуклеоид. Этот ядерный эквивалент бактерий «обнажен», не окружен мембраной, не связан с основными белками, не обладает ядрышком и набором хромосом.

На поверхности некоторых бактерий имеются жгутики — органы движения.

Преобладающее большинство бактерий — одноклеточные организмы, но в природе известны также нитчатые многоклеточные бактерии.

Как размножаются бактерии?

— Поперечным делением,— ответите вы уверенно. Действительно, это наиболее распространенный способ размножения бактерий. Однако надо иметь в виду, что бесполое размножение бактерий может осуществляться отпочкованием от материнской клетки дочерних особей, а иногда образованием особых спор. Кроме того, у бактерий выявлен другой способ размножения. Речь идет о существовании у них процесса, напоминающего половой и называемого парасексуальным. Во время этого процесса происходит лишь обмен генетическим материалом, он никогда не ведет к слиянию нуклеоидов. У эукариот же, как правило, есть типичный половой процесс, который сопровождается слиянием ядер.

Допустим, что в нашем теле встретились две бактерии — кишечные палочки, они вошли в контакт, коснулись друг друга. Началось слияние (рис. 5). Что передается от бактерии-отца в бактерию-мать? Во-первых, нечто такое, что похоже на вирусоподобное существо, — половая эписома, или фактор пола. Она обычно находится поблизости от оболочки клетки и легко передается спутнице. Во-вторых, из бактерии-отца в бактерию-мать переносится не старая хромосома, а ее новорожденный двойник, точь-в-точь повторяющий облик и строение уже имеющейся хромосомы. Вот почему передача даже целой хромосомы материнской клетке не влияет на здоровье бактерии-отца. Ведь старая хромосома никуда не делась, осталась в клетке.

Бактерии питаются разнообразными органическими и неорганическими веществами. Эти безротые существа, не имеющие ничего такого, что напоминало бы органы пищеварения, способны есть все, даже грызть камень и металл. Одни из них — автотрофы — питают сами себя. Из неорганических веществ (например, из углекислого газа, аммиака и различных солей) они создают органические, а необходимую при этом энергию извлекают, словно волшебники, из солнечных лучей или же путем химических реакций, окисляя железо, марганец, молибден, серу и кремний. Помогают им в этом нелегком деле ферменты, так называемые биокатализаторы — ускорители химических реакций, не убывающие в количестве, сколько бы они ни работали. От набора ферментов зависит не только скорость «пищеварения» микробов, но и способ их питания. За какие-нибудь полчаса бактерия из отдельных кирпичиков неорганической природы создает белок, который больше первоначальных кирпичиков в десятки миллионов раз.

Другие бактерии — гетеротрофы — питаются органическими веществами. Они выделяют из клетки ферменты, разлагают ими сложные органические соединения на более простые составные части, которые, попадая внутрь бактерий, идут на поддержание их жизнедеятельности и на строительство их тела. Не было бы этих бактерий, наша планета превратилась бы в огромное кладбище и не было бы на ней места для живых. Своим титаническим трудом бактерии-гетеро-

трофы освобождают нашу Землю от растений и животных, в которых угасла жизнь. Они зорко следят за чистотой почвы и воды. Есть, однако, среди гетеротрофов микробы, питающиеся полуфабрикатами — готовыми продуктами живых организмов. Некоторые из них разрушают ткани растений и животных, вызывая разного рода заболевания. Эти бактерии получили название патогенных.

Таким образом, микробы непрерывно работают в «котлах» всемирной кухни созидания и разрушения живого, прилагая немало усилий, чтобы не остановилось колесо круговорота жизни и смерти.

Теперь о бактериях нашего тела. Человек рождается без микробов, новорожденный обычно стерилен. Но сделал он первый вдох, открыл рот, чтобы закричать, чтобы известить о своем появлении,— бактерии тут как тут, они без его разрешения «получают постоянную прописку» в его организме. К концу первых суток новорожденный уже заселен 12 видами бактерий, а к десятому дню жизни его микробное население увеличивается до 21 вида. На 3—7-й день жизни ребенка микробы заселяют его кишечник.

Население бактерий взрослого человека насчитывает уже сотни видов, количество которых исчисляется астрономическими цифрами. Если бы мы посмотрели на них глазами, увеличивающими в 600—800 раз, то перед нами раскрылся бы удивительный микробный пейзаж. В нашей слюне кишмя кишели бы миллиарды кокковых, палочковидных, нитчатых и извитых форм бактерий, а мешочки десен выглядели бы как корзины, переполненные копошащимися микробами. На коже махровым цветом расцвели бы несметные полчища золотистых и лимонно-желтых стафилококков, причудливых сарцин, спороносных и неспороносных палочек. На одном квадратном сантиметре кожи лица мужчины паслось бы не менее 70 тысяч микробов, а на такой же площади лица женщины их было бы примерно в 7 раз меньше. Не обошлось бы здесь и без парадоксов. Мы узнали бы, что если мыть руки каждые 3—5 минут, то количество микробов уменьшилось бы примерно в 10 раз, в то время как после непрерывного 15-минутного мытья их стало бы даже больше, чем до мытья. При длительном мытье водой

микробы вынеслись бы из глубины кожи, где они хранятся, как в кладовой. В одном кубическом сантиметре содержимого желудка обнаружилось бы только 25 тысяч микробов, несравнимо меньше, чем на коже. Их в желудке губит кислота. В таком же объеме содержимого тонких кишок их совсем ничтожное количество — около 5 тысяч. Но зато толстые кишки человека по содержанию микробов побили бы все рекорды. В одном грамме содержимого толстых кишок можно было бы насчитать 30—40 миллиардов микробов, принадлежащих примерно к 240 видам.

Не пугайтесь такого обилия микроорганизмов. Это нормальная микробная флора организма человека. Прошли времена, когда говорили о вреде и ненужности невидимых наших сожителей. Они не причиняют нам заметного вреда. Наоборот, эти завсегдатаи помогают нам отразить нашествия других микробов — случайных посетителей, среди которых могут быть враги нашего здоровья. «Природа пользуется конкуренцией безобидных микробов, чтобы помешать поселению патогенных микробов», — говорил знаменитый русский микробиолог Илья Ильич Мечников. Уберите постоянных жителей нашего тела, нарушится установившееся между микробами равновесие, соотношение полезных и вредных бактерий. И тогда не миновать беды. Чаще это случается, когда человек без совета врачей, не зная меры, при любом недомогании глотает антибиотики, которые пагубно влияют не только на заносных микробов-врагов, но заодно губят почти всех бактерий-друзей. В изменившейся ситуации выживают преимущественно вредные микроорганизмы. Не встречая со стороны полезных микробов должного отпора, они теперь начинают бурно размножаться. И вот результат — возникают осложнения, иногда превосходящие по тяжести основное заболевание.

Не следует бояться микробов, получивших «постоянную прописку» в человеческом организме. Они, не причиняя ему особого вреда, подавляют развитие дизентерийных, брюшнотифозных и гнилостных бактерий; некоторые из наших кишечных бактерий создают необходимые для нас витамины и аминокислоты.

В настоящее время известно около 6 тысяч видов бактерий, из них 69 считаются заклятыми врагами

человечества. А с бациллой чумы по «кровожадности» не может соперничать никто из живых существ.

«Ни одна болезнь не вписала в историю эпидемий так много трагических глав, как это сделала чума, которая своими нашествиями не только уничтожала большую часть населения городов и деревень, но и влекла за собой упадок культуры в Европе. Хроника чумы, без сомнения, одна из самых мрачных книг в истории человеческой культуры»,— говорит известный австрийский ученый и общественный деятель профессор Гуго Глязер. Эта хроника такова. Первое упоминание об эпидемии чумы относится к 1320 году до нашей эры. Как в огне сгорали люди тогда от бацилл чумы. Особенно пострадали филистимляне и древние евреи.

В 542 году зашевелились бациллы чумы в Центральной Африке и с быстротой огня охватили за пять лет пространство глобального масштаба, распространились, по меткому выражению летописцев, «до грани обитаемого мира». Тогда чума унесла около 100 миллионов жертв, способствовала упадку Византийской империи и возрождению дикости нравов, погасив проблески древней греческой культуры.

В 1348— 1350 годах прокатилась новая волна смерти от чумы. Родилась она в Индии и за три года обошла страны Среднего и Ближнего Востока, север Африки, Испанию, Францию, Италию, Балканы, Центральную и Северную Европу... Сотни покойников лежали на улицах и в домах, где, кроме плача, ничего другого нельзя было услышать, где мертвецов сваливали в огромные ямы, «нагромождая их рядами, как товар на корабле». За три года бациллы чумы погубили 75 миллионов человек, в том числе 25 миллионов европейцев, т. е. почти половину населения Старого Света. А потом год за годом, вплоть до 1894 года, волны чумы постепенно угасали, но все-таки в их пучинах погибали не сотни, а миллионы людей.

В 1894 году в Гонконге начинается следующая волна чумы. За десять лет семена смерти — бациллы чумы — были завезены в 87 портовых городов Азии, Африки, Европы, Северной и Южной Америки и Австралии. В это же время объявляется научно обоснованное наступление на чуму. В 1894 году был открыт

и описан самый жестокий враг человечества — бацилла чумы — крохотная палочка длиной 1—2 и толщиной 0,3—0,7 микрометра. Затем возбудителей чумы обнаружили в крысах. Эти грызуны представляют собой бегающие резервуары, в которых хранятся палочки смерти. В 1897—1898 годах было доказано, что передача чумных бацилл от больной крысы здоровой и от крысы человеку осуществляется блохами. Потом пришли триумфы и победы над чумой. Началась эра целенаправленной войны против грызунов и блох. Чума причислена к карантинным болезням. Проводится планомерная вакцинация населения против чумы. Результаты борьбы уже налицо. В 1963 году, например, на нашей планете зарегистрировано лишь 862 случая заболевания чумой.

А ведь были времена, средние века например, когда люди верили, что чума в скрытой форме присутствует в крови «язычников». Находились даже «ученые», убежденные в том, что, какие бы меры ни принимались против чумы, ее нельзя предотвратить.

В настоящее время почти все болезнетворные бактерии укрощены, но полностью не ликвидированы. Вот почему микробиологи и врачи ведут за ними постоянный надзор, а в случае необходимости эффективно борются.

ГРИБЫ

Гриб — одно из самых интересных и таинственных явлений природы. Недаром сначала не знали даже, куда его отнести: к растительному или к животному царству.

В. А. Солоухин

Однажды в осеннюю грибную пору в вагоне электрички ехали грибники. Они были веселы, общительны, как все охотничье племя. На одной из станций в вагон села старушка, увидела грибников, посмотрела на их корзины, проснулись в ней воспоминания былых лет, и она заговорила:

— Теперь что за грибы! Вот бывало...

И рассказала, какие раньше водились грибы. Не отставала и молодежь. Два поколения вели оживленную беседу о грибах — «про созвездия лисичек» и «млечные пути опят»...

Кстати, говорили они не о грибах, а об их плодах. Каждый плод, сорванный ими, вырос на грибном теле, как яблоко на яблоне. Они не знали, что имеются такие существа, которые растут на пластмассах, в нефти, на нашей одежде и относятся... тоже к грибам. Они говорили о шляпочных грибах, о съедобных в первую очередь. Их всего около 200 видов. Это лишь капля в море, если вспомнить, что известно около 80 000 видов грибов. Дрожжи, плесени, ржавчины, головни — казалось бы, все это «негрибное» население — тоже входят в многочисленную семью грибов. Нам кажется странным, что врач-дерматолог каждый день ищет грибы на грибных участках нашего тела... Но о них чуть позже. Вспомним сначала краткую биографию грибов, их родословную.

Грибы — это особые организмы, лишенные хлорофилла, не способные усваивать углекислый газ возду-

ха и приспособленные питаться готовыми органическими веществами.

Положение грибов в системе живых существ до сих пор остается спорным. Чаще всего по традиции грибы считаются растениями. Но, как утверждает советский ботаник академик Армен Левонович Тахтаджян, «для отнесения грибов к растениям нет в сущности никаких оснований». Почему? Да потому, что поиски предков грибов среди растений не увенчались успехом. Грибы произошли, по-видимому, от амебоидных двужгутиковых простейших, то есть от животных. Близость грибов к животным подтверждается существованием миксомицетов — промежуточной группы между амебоидными двужгутиковыми простейшими и настоящими грибами, сходством у них азотного обмена и структуры железосодержащих протеидов — цитохромов. Грибы в надцарстве ядерных организмов занимают, как животные и растения, ранг царства. Следовательно, мир живых существ состоит из четырех царств: доядерных организмов, животных, грибов и растений.

Перед нами лучистые грибки, или актиномицеты, — поставщики ценных лекарств, таких, например, как стрептомицин, тетрациклин, левомицетин. Они часто растут в нашем рту в налете зубов, не принося нам, как правило, никакого вреда, или, как говорят биологи, не патогенны для нас. Эти самые актиномицеты — странные детища природы. С одной стороны, в строении лучистых грибков бактерийных черт хоть отбавляй. Самые существенные из них следующие. Ядро бактерий и актиномицетов обнаруживает поразительное сходство. У них ядерный аппарат без ядерной мембраны. По составу клеточной стенки — «скелета» организма — они так же близки друг к другу, как две капли воды. По этим особенностям актиномицетов относят к бактериям, то есть к прокариотам. С другой стороны, актиномицеты — особые прокариоты. Они имеют, как и грибы, хорошо развитый мицелий — разветвленные нити, называемые гифами.

Около 70 000 видов грибов носят название настоящих грибов. Они состоят из таллома — единого нерасчлененного куска плоти. У них нет ничего, что напоминало бы части и органы высших растений. На талломе вы не можете найти ни корней, ни стебля, ни

листьев, ни цветков. Эти грибы не образуют в процессе развития зародышей и не обладают сосудистой тканью.

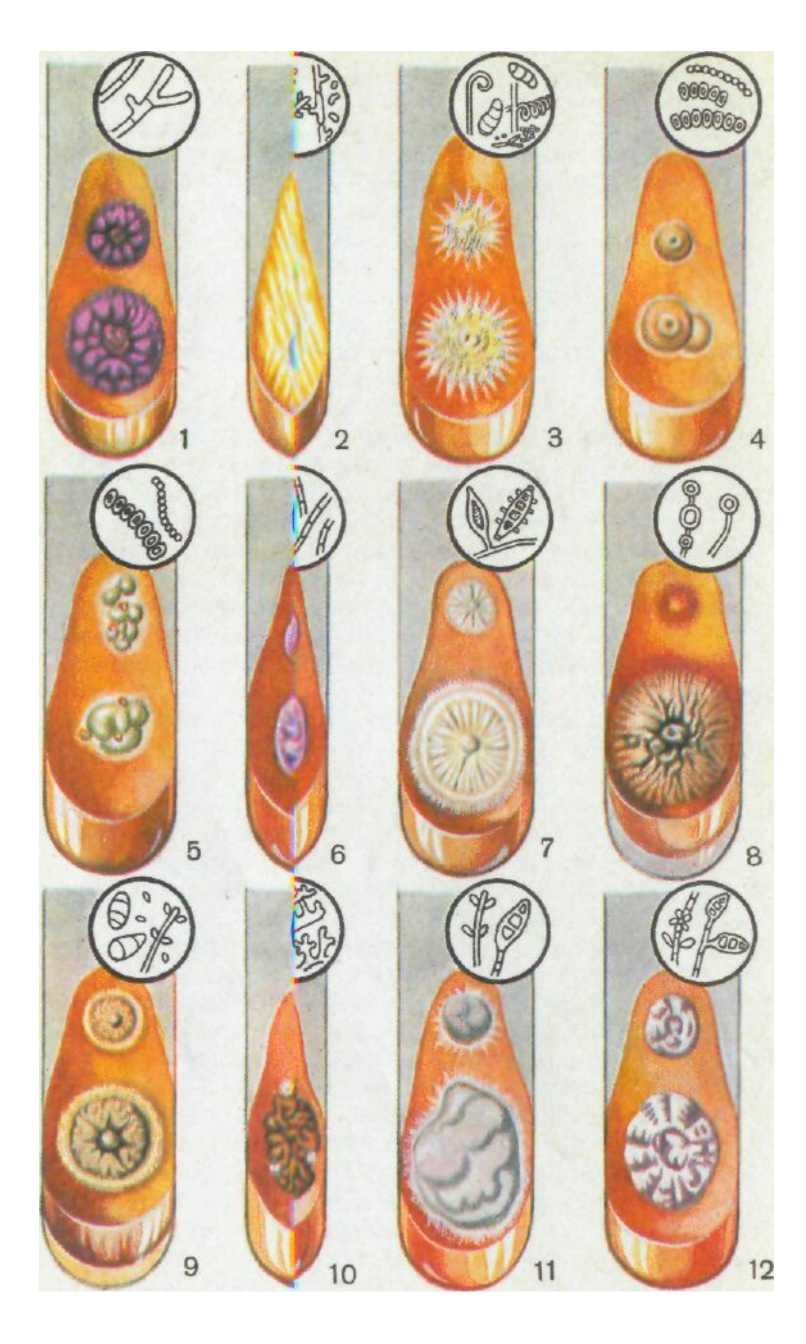
А грибы, именуемые слизистыми плесенями или миксомицетами, имеют такие особенности. Слыхано ли где-нибудь, чтобы одно и то же существо вело себя и как животное, и как гриб? В природе так бывает только среди миксомицетов — настоящих двурушников в мире живых существ. Вот они, эти двурушники. Посмотрите, этакая слизистая масса «спешит» куда-то, ползет по стволу, вытягивает ножки вперед, словно амеба, а затем целиком переливается в ножки. Эта не разделенная на отдельные клетки химера, имеющая множество ядер, ищет себе подобных, чтобы соединиться с ними и образовать плодовое спорообразующее тело гриба. На теле гриба скоро образуются споры. Гонимые ветром споры попадают во влажные места, они лихорадочно пьют воду, словно заблудившиеся в пустыне, измученные жаждой путники. Каждая спора поглощает так много воды, что она постепенно раздувается и в конце концов лопается. Но это не конец, это начало жизни нашей химеры. Теперь содержимое споры начинает делиться, образуя амебоидные существа.

Куда же относить миксомицетов? К животным? К грибам? Вот как отвечает на эти вопросы академик А. Л. Тахтаджян:

— По всем данным, это промежуточная группа между простейшими амебоидными двужгутиковыми животными и настоящими грибами и поэтому почти с одинаковым правом может быть отнесена к любому из этих двух таксонов.

В энциклопедии Великобритании, увидевшей свет в 1970 году, слизистые плесени причислены к простейшим животным, а именно к корненожкам. В первом томе издания «Жизнь растений», вышедшем в нашей стране в 1974 году, миксомицетам придан ранг подцарства в царстве грибов.

О всех грибах невозможно рассказать. Это и не входит в нашу задачу. Мы с вами отправимся на оригинальную выставку грибов, собранных заядлыми грибниками — врачами-дерматологами на грибных участках нашего тела. К сожалению, все экспонаты выставки — существа крошечные, поэтому детали их


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

строения невидимы простым глазом. Только микроскопические препараты знакомят нас с их причудами. Надо сказать, что эти грибы вырастили на особых питательных средах, как шампиньоны в специальных парниках. У них есть все, что свойственно «остальной братии» мира грибов, но у них не обнаружен половой способ размножения. Называют их дерматофитами. Их объединяют не родственные узы, они имеют разные корни происхождения. Несмотря на то что они родственники без родства, а в их жилах-мицелиях течет сок разных предков, однако они единодушны в выборе мест обитания. Все они нашли и стол, и дом в организме человека и животных. Эти грибы, словно сверхъестественные существа, могут сотворить себе подобных почти что из «ребра»: любая часть их мицелия может дать начало новой жизни. Если же они размножаются спорами, то их споры представляют собой также «неоплодотворенные семена» — образуются бесполым путем. Это просто клетки-споры, на которые рассыпается мицелий. Может быть, у некоторых из них и есть половой способ размножения, но исследователи пока об этом ничего не знают.

Грибы трихофитоны. Их известно не так много, около 40 видов (рис. 6). Но даже это число преувеличено. Некоторые из них очень искусно скрывают свои признаки. Получив имена, они как бы исчезают, прикрываясь приметами других грибов. Тот, кто их ищет, если и найдет, даже и не догадывается, что они уже известны науке. Гриб, получивший первоначальное название Трихофитон рубрум, например, скрывался под разными именами. Пока ученые разгадали, что это одно и то же «лицо», его успели окрестить пятнадцать раз. Подобное случается не только с грибами, но и с животными. Как это ни печально, но науке уже известна муха с 250 именами. Причина тому — широкая изменчивость признаков живых существ, которая очень важна для них. Природа, как говорил гениаль-

Рис. 6. Паразитические грибы (в пробирках — их культуры на питательных средах, в кругах — гифы их мицелия и споры):
1—6 — трихофитоны; 7—*9* — микроспориумы; *10—12* — ахрионы.

ный английский естествоиспытатель Чарлз Дарвин, «ежедневно и ежечасно расследует по всему свету мельчайшие изменения, отбрасывая дурные, сохраняя хорошие, работая неслышно, невидимо над усовершенствованием каждого существа...» Мы не можем сказать, что выявленные признаки вида, характерные для тех экземпляров, которые были в руках исследователя в момент его описания, — единственные и неизменные во веки веков. В последующих поколениях могут быть обнаружены другие признаки, не упомянутые в его свидетельстве о рождении, то есть выражаясь языком систематиков, в его первоописании. Честь и хвала исследователю, если он этих уклончивых отпрысков отнесет к тому же виду. Ведь у него нет мерки, приложив которую можно было бы твердо и окончательно сказать, что выявленные признаки находятся в пределах изменчивости одного вида.

Трихофитоны, выращенные на питательных средах, сияют всеми цветами радуги. По цветовой гамме (а не по гастрономическим качествам) среди них есть свои белые грибы, подберезовики, рыжики, опята, сыроежки. Не так редки также малиново-красные, пурпурные, розовые, оранжевые, голубые, синие и фиолетовые трихофитоны.

Грибы эти различаются не только окраской, но и формой. Они могут быть гладкими, бархатистыми, опушенными, мучнистыми.

Радоваться бы нам симфонии красок, любоваться бы сложной архитектурой трихофитонов, если бы они не приносили нам вреда, не паразитировали бы на нас. Прельщают их наши волосы. Они, на удивление, оригинальны даже среди гурманов, для них вкуснее наших волос нет ничего на свете, волосы — их любимое лакомство. Конечно, трихофитоны могут есть и чешуйки кожи, и ногти, но с неохотой. Чаще они поселяются внутри волоса и предаются обжорству.

Трихофитоны вызывают у людей стригущий лишай, или, как говорят врачи, трихофитию. Если они поселятся на нас, жди неприятности. Кому доставляет удовольствие иметь на голове островки облысения с побелевшей от шелушения кожей?!

Болеют трихофитией и животные. Грибы легко передаются от больных людей здоровым, от больных

животных людям. Врачи ведут строгий контроль за грибковыми заболеваниями кожи, которые излечимы, если не запущены.

Для грибов микроспориумов и ахрионов (рис. 6), как и для трихофитонов, волосы — лучший деликатес в пищевом рационе. Эти грибы доставляют немало хлопот врачам. Микроспориумы (их известно около 25 видов) различают даже вкус волос. Им подавай не старые, жесткие на вкус волосы, а нежные шевелюры детей, возраст которых, как правило, не превышает 15 лет. Ахрионы (их 4 вида) — возбудители парши — менее разборчивы в еде. Волосы и детей, и взрослых им одинаково вкусны.

Бывает так, что в укромных местах нашего тела, особенно стоп, прорастает целое общество дерматофитов, заключившее мир с дрожжеподобными грибами-кандидами. Поражения стоп этими грибами — самое частое грибковое заболевание, распространенное на всех континентах.

На нашем теле могут расти еще несколько десятков видов грибов, не менее 30 видов, принадлежащих к четырем различным классам. Одни из них портят только нашу кожу, а другие находят приют под кожей, в мускулах и даже во внутренних органах, выводя наш организм из нормального состояния надолго, иногда навсегда, а порою лишь на короткий срок.

Есть еще одна оригинальная черта у грибов, растущих на грибных полянах тела человека и животных, — их способность вызывать аллергию. Этим они портят не только нашу кожу, но и кровь.

Что такое аллергия?

Аллергия, выражаясь языком биологов и врачей, не что иное, как измененная чувствительность организма по отношению к тому или иному веществу. Любые живые существа — от самых низших до самых высших, от вирусов до человека — реагируют на любые воздействия внешнего мира, на все, что их окружает. Иначе говоря, каждое живое существо обладает первичной реактивностью. Для нашего организма, например, некоторые воздействия проходят бесследно, на другие он отвечает так бурно, что на нем как бы зажигаются сигналы бедствия — на коже появляются волдыри, сыпь, язвы. Есть вещества, к которым люди

высокочувствительны. Вот эту повышенную чувствительность организма к определенным веществам и называют аллергией, а сами вещества — аллергенами. Пожалуй, на свете нет такого вещества, которое не обладало бы свойством порождать аллергию. Но каждый аллерген подходит только к своему аллергику (организму, страдающему аллергией).

Аллергены могут содержаться в зубных пастах, кремах, лекарствах, продуктах...

Пропорционально росту материального благосостояния нарастает темп накопления аллергенов.

Аллергены используют любую возможность, любые средства передвижения, чтобы найти нас. Каждый аллерген ищет своего аллергика.

Шерсть и шкура животных, наша собственная кожа тоже, пожалуй, очень сильные аллергены. Ведь они приютили столько микробов, а каждый микроб — потенциальный аллерген. Один волосок, пораженный грибами, содержит до 40 000 жизнеспособных грибковых спор. С одного квадратного сантиметра кожи, если на ней проросли грибы, можно собрать до 275 000 спор. В воздухе грибковых спор в 50 раз больше, чем всех других аллергенов, совершающих полет на частицах пыли, чешуйках кожи, обломках волос. Наши любимые кошки, преданные собаки, все «звериное население», связанное с человеком, представляют собой резервуары бактерийных и грибковых аллергенов.

Чаще всего результат действия аллергенов мы видим на коже. Это сыпи, волдыри, язвы, почесы. Кожа — это экран, на который проецируются внутренние процессы, происходящие в нашем организме. Волдыри, сыпь, язвы — всего лишь наружное проявление «аллергического вулкана», который бушует внутри человека. Это «лава», которая в зависимости от характера течения аллергии самопроизвольно изливается на кожу.

Немало и других признаков аллергии. Иногда аллергены «грызут» наши суставы, мучительно «сосут» сердце, совершают набеги на легкие, почки, мозг. От их действия «мелеют» реки и протоки большого и малого кругов кровообращения, дезорганизуется деятельность элементов крови. Иногда мы задыхаемся

при обилии кислорода, порою разбухают и разрушаются волокна наших мускулов, соединительной ткани... Сколько их, этих признаков, никто точно не может сказать. Выдающийся советский ученый академик Александр Александрович Богомолец насчитал сто признаков аллергии.

Что происходит при аллергии внутри человека?

Одни аллергены сразу идут против защитных сил нашего организма, другие, прежде чем себя выдать, месяцами, годами скрываются в нас.

Первым делом аллергены набрасываются на кровь. Они не вампиры, не кровопийцы, но, несмотря на это, выполняют их роль. Аллергены резко изменяют проницаемость сосудистой стенки, в силу чего сыворотка — жидкая часть крови — покидает сосудистое русло. Кроме того, открыта дорога для эмиграции белых кровяных телец — лейкоцитов: нейтрофилов, эозинофилов, лимфоцитов, базофилов. Это опасно. Мы теряем храбрых «солдатиков» — лейкоциты сражаются день и ночь без устали с микробами, проникшими в наш организм, применяя то «химическое оружие» — отравляющие вещества, то обезвреживая их своими «химикалиями», то просто съедая их. Однако это лишь одна сторона опасности. Другая заключается в том, что оставшиеся в кровеносных сосудах кровяные тельца (эритроциты, например) не справляются с возложенной на них задачей. Теперь они будто кораблики, которые сели на мель: не разносят нашим клеткам пищу и кислород, не выносят от них отходы жизнедеятельности и углекислый газ. Организм начинает голодать и отравляться. Послушайте, как комментирует действия аллергенов советский ученый Л. И. Привалова:

— Когда начинается аллергическое «наводнение», стенки сосудов не в силах удержать напор плазмы крови, которая стремится выйти наружу. Аллергены буквально изгоняют ее из капилляра. Жидкость покидает сосуды и превращает полости, где лежат наши органы, в настоящие внутренние «озера». А легко ли дышать легким, когда кругом наводнение? Как работать отекшему сердцу?

Организм, однако, продолжает борьбу против аллергенов, не сдается. Не таков он, чтобы сдаться без

боя. Селезенка, костный мозг, лимфатические узлы обеспечивают продукцию лимфоцитов, которые ответственны за выработку антител.

Действия антител заранее запрограммированы. Они, словно по команде, бросаются на схватку с аллергенами, успевшими попасть внутрь организма. Одни из них от рождения обучены растворять аллергены так, что от них остается только «мокрое место». Так их и называют — растворяющие, лизирующие антитела. Другие захватывают аллергены в плен, связывают их пачками и не дают действовать. Это агглютинирующие антитела. Третьи соединяются с аллергенами, образуя безвредные для нас вещества. Это преципитирующие антитела. До сих пор речь шла о блокирующих, защитных антителах. Но есть особые антитела, называемые реагинами. Они тоже участвуют в борьбе с аллергенами. Вот произошла схватка: антитело-реагин, цепляясь одним концом за клетку, другим задержало аллерген, фиксируя его. Схватка не прошла бесследно для клетки: единоборствующие антитела-аллергены так измяли ее, так растоптали, что клетка получила травму.

Может быть, мы написали об аллергии, немного сгущая краски. Кто о ней здесь прочтет, решит: аллергия вредна. Так думают многие ученые, врачи, словом, добрая половина тех, кто занимается изучением аллергии. Другая же половина утверждает, что аллергия полезна. Послушаем доводы той и другой стороны.

— Аллергия разрушает организм,— говорят сторонники теории о вреде аллергии.

— Позвольте,— возражают им противники,— аллергены мобилизуют защитные силы организма. Аллергены нападают, организм защищается. Аллергены сигнализируют о надвигающейся опасности и мобилизуют нас искать радикальный выход из создавшейся ситуации. Не забывайте еще и о том, что существует способ выявления скрытых форм опасных заболеваний (таких, например, как туберкулез, бруцеллез, туляремия) аллергическими диагностическими пробами.

Вот после этого решите: аллергия полезна или вредна? Может быть, в мире все происходит так, что нет пользы без вреда, что нет и вреда без пользы.

ПРОСТЕЙШИЕ

Побудь средь одноклеточных,
Простейших водяных.
Не спрашивай: «А мне-то что?»
Сам знаешь — всё от них.

А. С. Кушнер

Так, побудем, как советует поэт, среди простейших, но не среди всех, а навестим человеческих — тех, кто без нас не может жить на свете. Таких не так уж много, их нетрудно на пальцах сосчитать.

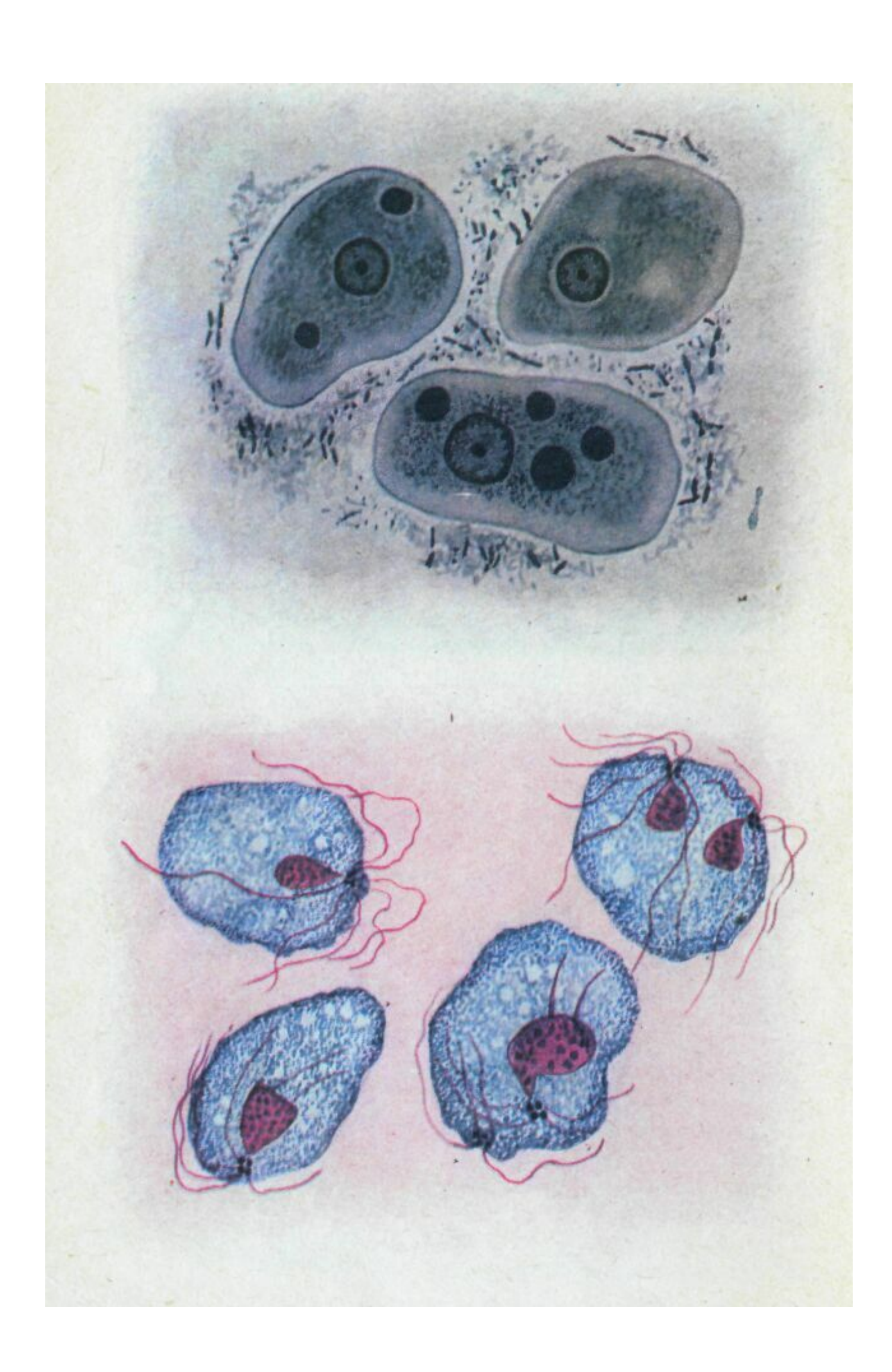
Однако не будем спешить. Сначала выясним, прав ли поэт, когда он утверждает: «Сам знаешь — всё от них». Предоставим слово зоологу Игорю Ивановичу Акимушкину. Предупредим только, что он говорит о самом примитивном простейшем — об амебе:

— Отнеситесь с уважением к странному созданию: ведь так или приблизительно так выглядели два миллиарда лет назад предки всего живого на Земле.

Оказывается, прав поэт. Мнение его совпало с точкой зрения биолога.

Начнем рассказ о простейших нашего организма. Их всего 29 видов, относящихся к 11 семействам из 4 классов. Здесь мы расскажем о некоторых из них.

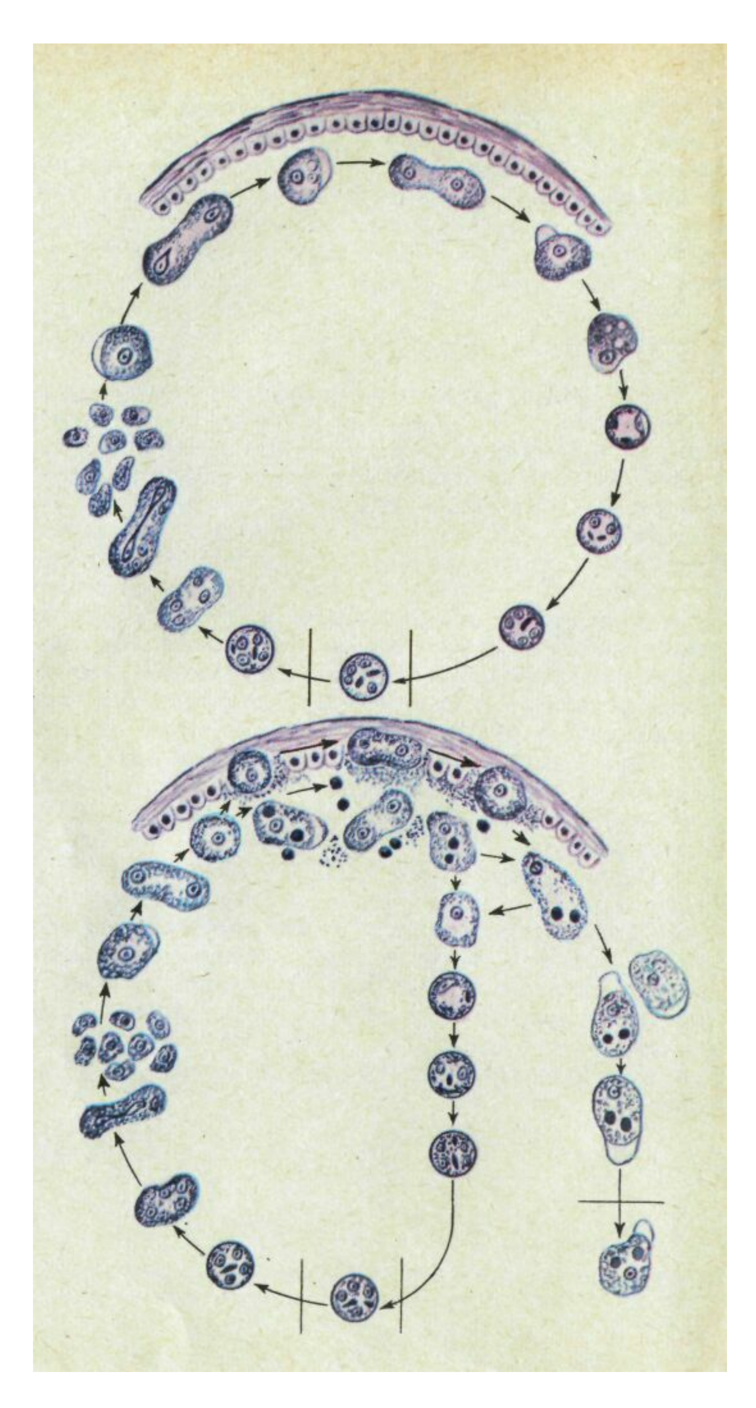
Любое простейшее — это самостоятельный организм, одноклеточное существо, которому свойственны все жизненные функции: обмен веществ, раздражимость, движение и размножение. Однако не так просто порой разобраться с простейшими. Так, одно из них — обитатель нашего тела Токсоплазма гонди, хотя и приносит много неприятностей человеку, но ловко скрывает свое происхождение. Не только рядовым ученым, но даже видным зоологам до сих пор не удается выяснить его положение среди простейших.



В организме человека обитают семь видов амеб. Шесть из них мирно уживаются с нами: не поливают ядами, не вызывают болезней; будучи безобидными «квартирантами», спокойно охотятся в дебрях кишечного тракта и в лабиринтах ротовой полости на бактерий. Эти непоседы передвигаются потихоньку, амебным шагом, со скоростью 10 — 13 миллиметров в час. Движение их, называемое в науке амебоидным, очень забавное: тело будто перетекает с одного места на другое.

Что же гонит амеб? Голод, страсть путешествовать, любопытство?.. Нет, торопят их вещества, сходные с теми, которые ответственны за сокращение наших мускулов. Это они вызывают образование ложноножек на теле амебы. Ложноножки — это не только ноги амебы, постоянно меняющие форму и места расположения, но и щупальца, которыми она, как спрут, обнимает, обволакивает свою добычу. В том случае, если бактерия оказалась внутри микроскопического хищника-амебы, вокруг нее образуется пищеварительная вакуоль — вместилище, некоторое подобие кишечника. Амеба поглощает добычу и освобождает энергию для повседневных дел. А дел у амебы много, и самое трудное из них — постоянная борьба с собственным наводнением. Дело в том, что тело у амебы плотнее среды, в которой она живет, и в нем больше органических и неорганических веществ. Вот почему по законам осмоса вода непрерывно просачивается внутрь амебы. Она бы разбухла и лопнула, если бы у нее не было безостановочно работающего насоса, или сократительной вакуоли. Как только в вакуоли вода достигнет дозволенного уровня; включается механизм, дающий команду вытолкнуть лишнюю жидкость наружу. А по совместительству этот насос выполняет еще одну важную функцию — выделительную: выбрасывает из тела отходы.

Рис. 7. Простейшие:
вверху — дизентерийные амебы с просвечивающими «проглоченными» эритроцитами; *внизу* — жгутиконосцы трихомонасы.



С дыханием у амеб дело обстоит просто. Им никогда не угрожает кислородное голодание. Вместе с водой в организм амебы поступает растворенный в воде кислород, который она и использует.

Все амебы размножаются простым делением надвое.

Теперь о дизентерийной амебе (рис. 7), проживающей в толстом кишечнике людей всего земного шара. Из 100 человек в среднем у 10—30 в кишечнике живут дизентерийные амебы. Правда, из этих 10—30 человек заболевают амебиазом — особой формой кровавого поноса — не все, буквально единицы, преимущественно в субтропических и тропических странах.

Дизентерийную амебу открыл и описал в 1875 году русский ученый Федор Александрович Леш. Ему же принадлежит заслуга в выяснении вех творчества амеб по сотворению болезни. Сначала они такие же безобидные «квартиранты», как и остальные амебы нашего тела. Крошки, не больше 20—30 микрометров, словно микроскопические овечки, пасутся на пастбищах толстого кишечника, удовлетворяя неуемный аппетит бактериями. Так они обычно проводят свою травоядную жизнь, не принося хозяину никакого вреда, превращая его, однако, в носителя опасного заболевания.

Но что случилось? Вдруг эти безобидные амебы словно взбесились. У них проснулись страсти вампира, теперь они жаждут крови — вегетарианцы стали кровопийцами. Да еще какими! Добравшись до крови, они избирательно глотают только эритроциты — красные кровяные тельца. Лишь иногда, в виде исключения, они не прочь дегустировать другие элементы крови, главным образом лейкоциты. Эти миниатюрные хищники пожирают именно эритроциты, жизнь которых и так коротка: всего 127 дней. Мы можем утешаться, что эритроцитов у нас много, почти столько, сколько звезд на небе. Если выложить, например, все

Рис. 8. Развитие дизентерийной амебы:
вверху — в организме здорового носителя; *внизу* — больного амебной дизентерией.

красные кровяные тельца одного человека в ряд, то они займут расстояние 200 тысяч километров — дистанция от Земли до Луны. Эритроцитов у нас в каждом кубическом миллиметре крови 5 миллионов, а в крови одного человека их 25 триллионов. Разложить бы их вплотную друг к другу, они тогда бы заняли площадь 3800 квадратных метров, что в 1500 раз больше, чем поверхность человеческого тела. Если человек задумает пересчитать количество эритроцитов в крови, он не сможет осуществить поставленную перед собой задачу. Допустим, он начнет считать их с предельной скоростью 100 штук в минуту. Он не успеет за короткую жизнь сосчитать эритроциты крови одного человека. На это понадобилось бы 400 тысяч лет.

Эритроцитов в крови много, но ведь и амеб в организме немало. В одном грамме содержимого толстой кишки их скапливается иногда до 6 миллионов. Надо еще учесть то обстоятельство, что у них энергия размножения неудержима. Человек — носитель амеб — за сутки может выделить несметное количество — до 600 миллионов особей. Катастрофический характер кровопийства дизентерийных амеб станет понятным, если иметь в виду, что одна из них может съесть до 100 эритроцитов; обычно же ее аппетит гаснет, если она проглотит 20 — 30 красных кровяных телец. От такого обжорства амебы растут как на дрожжах и вскоре увеличиваются почти вдвое. «Работают» они в тканях толстой кишки и за крупные размеры получают название «магна» в отличие от мелких карликовых собратьев, обитающих в просвете кишечника и носящих имя «минута».

«Магны» и «минуты» — это две формы одного и того же вида дизентерийной амебы, приспособленные к различному добыванию пищи (рис. 8). «Минуты» промышляют бактериями, а «магны» охотятся за эритроцитами. Но за судьбу будущих поколений амебы несут ответственность только «минуты». Они и только они могут инцистироваться, чтобы совершить отчаянное путешествие во внешнюю среду. Не приспособленные к активной защите, «минуты» заранее готовятся к пассивной обороне от случайных превратностей судьбы на воле. Тут им приходит на помощь испы-

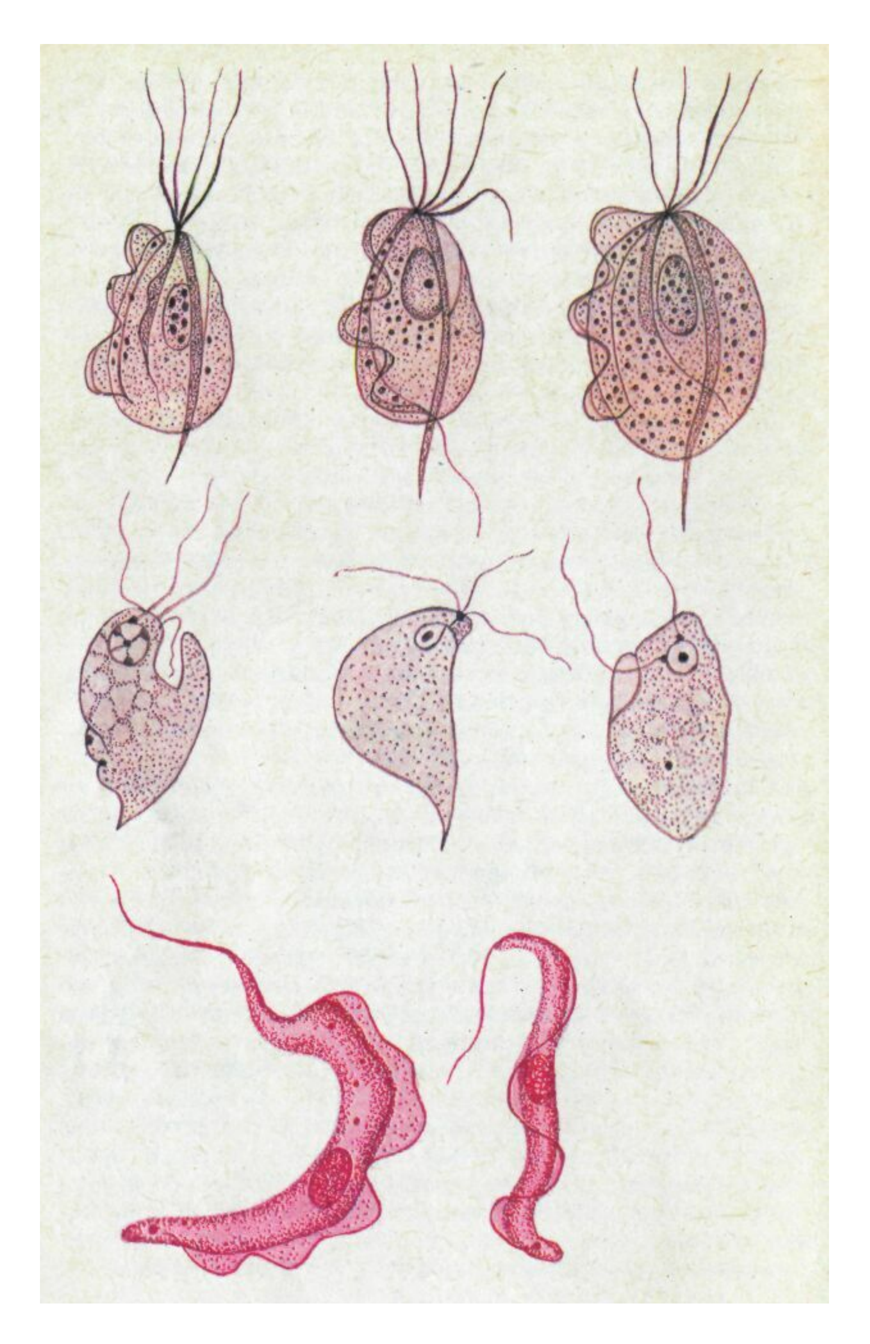
танный многими веками метод — сжаться в комочек, обезводиться, оставив минимум воды, чтобы жизнь не угасла совсем, и превратиться в цисты, выделив бесцветную защитную оболочку. Изменяется и ядро амебы, оно распадается на четыре самостоятельные части, из которых разовьются новые амебы. Жару и холод цисты переносят сносно. Если амебы-«минуты» на свободе погибают уже через 15—20 минут, то их цисты выдерживают похолодание до 21 градуса в течение 100 дней, а в воде и почве сохраняют признаки жизни 2 — 3 месяца, чтобы при удобном случае проснуться.

Цисты на воле ждут случая, чтобы попасть в толстую кишку человека. Грязные руки порой добавляют к вкусной еде нежелательные специи — цисты амебы. Разносу цист помогают также мухи.

Амебы-«минуты» становятся не только цистами, но и «магнами», если бактерии, проживающие в нас, перепахивают ткани кишечника своими ферментами. Да и сами «взбесившиеся» амебы приобретают способность налаживать производство жидких веществ, разрушающих ткани тела хозяина.

Попадая любыми способами в наш кишечник, цисты активизируются. Немногие из них станут «магнами», а остальные будут амебами-«минутами», порождающими бесчисленные цисты.

Ложноножки носят амебу поистине с амебной скоростью — несколько миллиметров в час. Так далеко не уйдешь и не преуспеешь в жизни. Вот бы простейшим иметь такое, что убыстряет ход! Ну и что же, естественный отбор «щедр»: у некоторых простейших появились жгутики — тончайшие волосовидные выросты цитоплазмы, более совершенные органы передвижения, экономнее тратящие труднодобываемую энергию жизни. В итоге хвостатые простейшие оказались более приспособленными к жизни, чем амебы. В мире жгутиконосцев произошла вспышка видообразования. Их стало 6—8 тысяч, в то время как амеб не больше сотни видов. Эта вспышка всколыхнула у жгутиконосцев даже скрытые в их генах признаки далеких предков — примитивных водорослей, в борьбе за жизнь завоевавших право кормиться углекислым газом, поглощая энергию солнечных лучей. У некоторых жгутиконосцев выявился хлорофилл будто специально для



того, чтобы породить спор между ботаниками и зоологами о них. Предмет спора ученых: жгутиконосцы — растения или животные?

— Жгутиконосцы — животные, — говорят зоологи.

И они по-своему правы. Их доводы: у жгутиконосцев есть такие части тела, которые присущи только животным и отсутствуют у растений. У них есть глазки — заметные под микроскопом бурые или красноватые пятна, воспринимающие свет. У каждого жгутиконосца есть «ротик», которым он втягивает немало бактерий и мелких водорослей.

— У каких животных вы видели хлорофилловые зернышки? Хлорофилл присущ только растениям, — возражают им ботаники.

Действительно, разве жгутиконосцы — животные, если они могут вести растительный образ жизни? Может быть, они относятся к полурастениям-полуживотным?

Пока ученые в споре отыскивают истину, жгутиконосцы не дремлют. Они, усовершенствовав способы размножения, увеличивают свои ряды, приспосабливаясь к существованию не только в водоемах, но и в самых, казалось бы, невероятных условиях — в тканях растений, в теле животных и человека.

Преобладают свободноживущие жгутиконосцы — их не меньше 5 тысяч видов, каждый из которых за короткий срок может образовать по меньшей мере миллиардное население в водоемах. Среди животных больше всего жгутиконосцев досталось насекомым-термитам. Термиты — непревзойденные рекордсмены по содержанию в своем кишечнике простейших, которые составляют почти одну треть их массы. Термиты считаются обладателями свыше 200 видов простейших, да еще каких! Среди них нет ни одного, который бы тунеядствовал за счет термита. Эти насекомые будто наняли их на работу и кормят за добросовестный труд.

Рис. 9. Простейшие-жгутиконосцы:
вверху (слева направо) — три вида трихомонаса; *в середине (слева направо)* — хиломастикс, энтеромонас, ретортомонас; *внизу* — трипаносомы, вызывающие сонную болезнь людей.

Термитные жгутиконосцы — настоящие труженики, в «поте лица» перерабатывающие древесину для питания своих хозяев.

Человек приютил 13 видов жгутиконосцев — безвредных «квартирантов» и паразитов. Шесть видов из них относятся к категории тихих тунеядцев: хотя и живут за наш счет, но не доставляют нам беспокойства. Это — трихомонасы (3 вида), энтеромонас, ретортомонас и хиломастикс (рис. 7, 9).

Трихомонасы — мелкие (8—20 микрометров длины, 3—14 микрометров ширины), сложно устроенные живые «груши» с пятью жгутиками: четыре спереди, пятый направлен назад, прирос к телу при помощи тонкой перепонки, образующей мембрану. Эти существа пробивают себе дорогу в потемках кишечника волнообразными движениями мембраны и вращательными движениями жгутиков. Один жгутик совершает не меньше 10 оборотов в секунду, иногда более резвые трихомонасы доводят число оборотов до 40 в секунду. Вращение четырех жгутиков вызывает направленный назад ток жидкости, что толкает животное вперед. Колебания мембраны ускоряют скорость движения трихомонасов. Вдоль основания мембраны через все тело проходит скелет — аксостиль. Как и полагается нормальному жгутиконосцу, трихомонас спереди, вблизи основания жгутиков имеет рот — цитостом. Жизнь многих бактерий обрывается в нем.

Хиломастиксы, ретортомонасы и энтеромонасы, проживающие в нашем кишечнике, — «бесхребетные» жгутиконосцы. У них нет скелета, поэтому они не обладают постоянной формой тела. В их характере немало амебных черт, которые особенно ярко проявляются в «походке». Передвигаются они при помощи жгутиков и амебоидных движений тела.

Семь видов жгутиконосцев из 13 — наши паразиты.

Шел конец XIX века. Над Африкой царил сон. То был не сладкий сон с приятными сновидениями. Целые племена Экваториальной Африки спали, не просыпаясь днями, неделями, — спали, пока к ним не подкрадывалась смерть. Миру известен стал сон, как болезнь, а не как бодрящее нас чудо. И это в тот самый момент, когда наука раскрывала одну за другой тайны многих болезней!

Вспомните. 1882 год: Роберт Кох открыл и выделил бациллу туберкулеза, а его ученики Леффлер и Фрош расшифровали историю болезни сапа. 1883 год: Эльмар Клебс знакомит мир с дифтерийной бациллой. 1884 год — год каскада успехов бактериологии: разоблачен возбудитель столбняка — Николайер описал столбнячного микроба; Кох сумел поймать смертоносного вибриона холеры; Леффлер вырастил чистую культуру дифтерийной бациллы Клебса; Гаффки получил культуру возбудителя брюшного тифа; Розенбах описал стрептококка. В 1885 году Эшерих открыл колибациллы. В 1886 году в ловушку бактериолога Френкеля попались пневмококки. В 1894 году Александр Иерсен и Шибасабуро Китасато разоблачили жестокого преступника человечества — бациллу чумы.

И, наконец, только в начале XX века, в 1901 году, дошла очередь раскрыть тайну сонной болезни. Доктора Джон Даттон и Форд в крови больного сонной болезнью английского матроса, прожившего шесть лет в Африке, обнаружили существо с «крылышками» и назвали его гамбийской трипаносомой. Это существо оказалось жгутиконосцем, близким родственником трипаносомы Брюса — возбудителя болезни наганы, убивающей в Африке лошадей и волов. Когда гамбийские трипаносомы путешествуют в крови, они дают о себе знать приливами холода и жары — эффектом лихорадки, сыпью и увеличением лимфатических узлов. Если же они совершают паломничество в спинной мозг, то больного мучают головные боли, человек погружается во мрак тягостного сна или иногда бессоницы. Силы больного тают так быстро, как снег от жгучих лучей весеннего солнца.

Трипаносомы (рис. 9), вызывающие сонную болезнь, имеют длину 15 — 30 микрометров и похожи на крохотных змеенышей. От переднего конца их тела вперед выдается короткий жгутик вроде жала змеи. По организму человека их носят не только потоки кровяного русла, но и волнообразные движения мембраны, расположенной, как и у трихомонасов, вдоль всего тела. Трипаносомы плодятся путем продольного деления. Когда им в организме человека становится тесно, они заражают новых людей. Но как? Очень просто. Трипаносомы используют посредников, чтобы

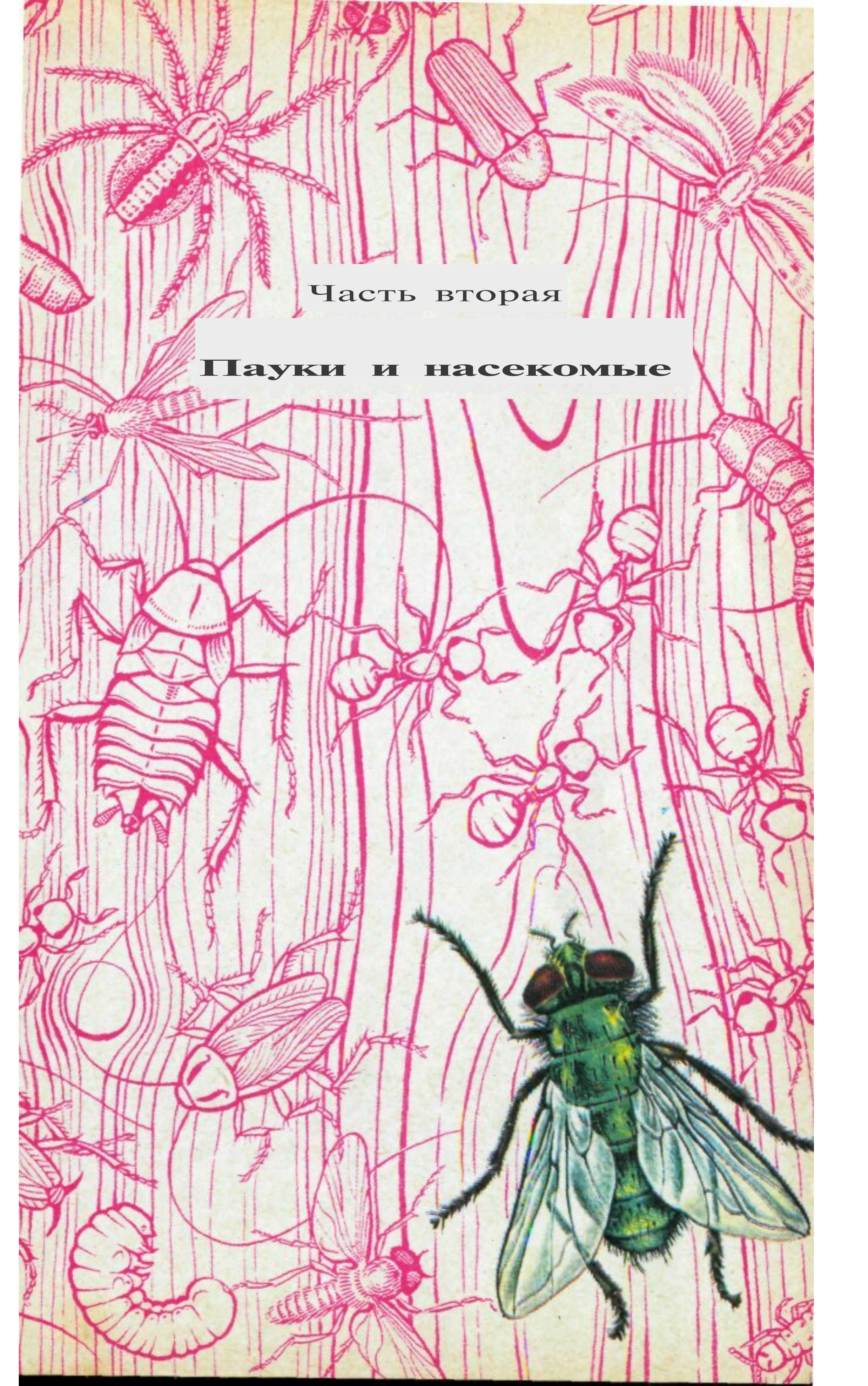
попасть на новые угодья. Такими посредниками — переносчиками паразитов служат кровососущие мухи цеце. Мухи черпают трипаносом из резервуаров — из крови больных африканским трипаносомозом людей, чтобы передать возбудителей болезни здоровым людям.

Прежде чем попасть в человека, трипаносомы в кишечнике мухи начинают жить новой жизнью, образуя так называемое критидиальное поколение. Единственное, что они здесь умеют делать, — это размножаться. Их потомки покидают кишечник мухи, они мигрируют в ее слюнные железы и хоботок. Уколом хоботка муха цеце вносит в кровь человека представителей уже инвазионного (или, выражаясь языком зоологов, метациклического) поколения трипаносом.

Возбудители сонной болезни поселяются также в крови антилоп. Но эти парнокопытные не страдают от трипаносом. Антилопы превращаются в носителей болезнетворных простейших, в постоянный источник заражения человека. Ведь для мух цеце одинаково вкусна кровь как человека, так и антилоп. Вот и получается, что сонная болезнь представляет собой типичный пример трансмиссивного заболевания с природной очаговостью. Заболевание трансмиссивное по той простой причине, что передается через переносчика, и с природной очаговостью, потому что очаг болезни существует в природе независимо от человека.

На Американском континенте носителей трипаносом больше, чем в Африке. Познакомьтесь с теми, в чьей крови, кроме крови человека, «комфортабельно» устроились трипаносомы Круза — творцы болезни Шагаса, которые раскрыли свою «биографию» только в 1909 году. Вот они: мурлыкающие «квартиранты» — кошки, лающие преданные друзья человека — собаки, свиньи, белые мыши и еще дюжина животных.

Жителей Американского континента трипаносомами одаривают клопы, но только не постельные, а поцелуйные, черпая их из крови больных животных и людей. Клопы «целуют» людей, спящих ночью, в губы и около глаз, проявляя не чувства любви и дружбы, а с низменной гастрономической целью. Американские трипаносомы опаснее африканских.



Часть вторая

Пауки и насекомые

ПАУКИ

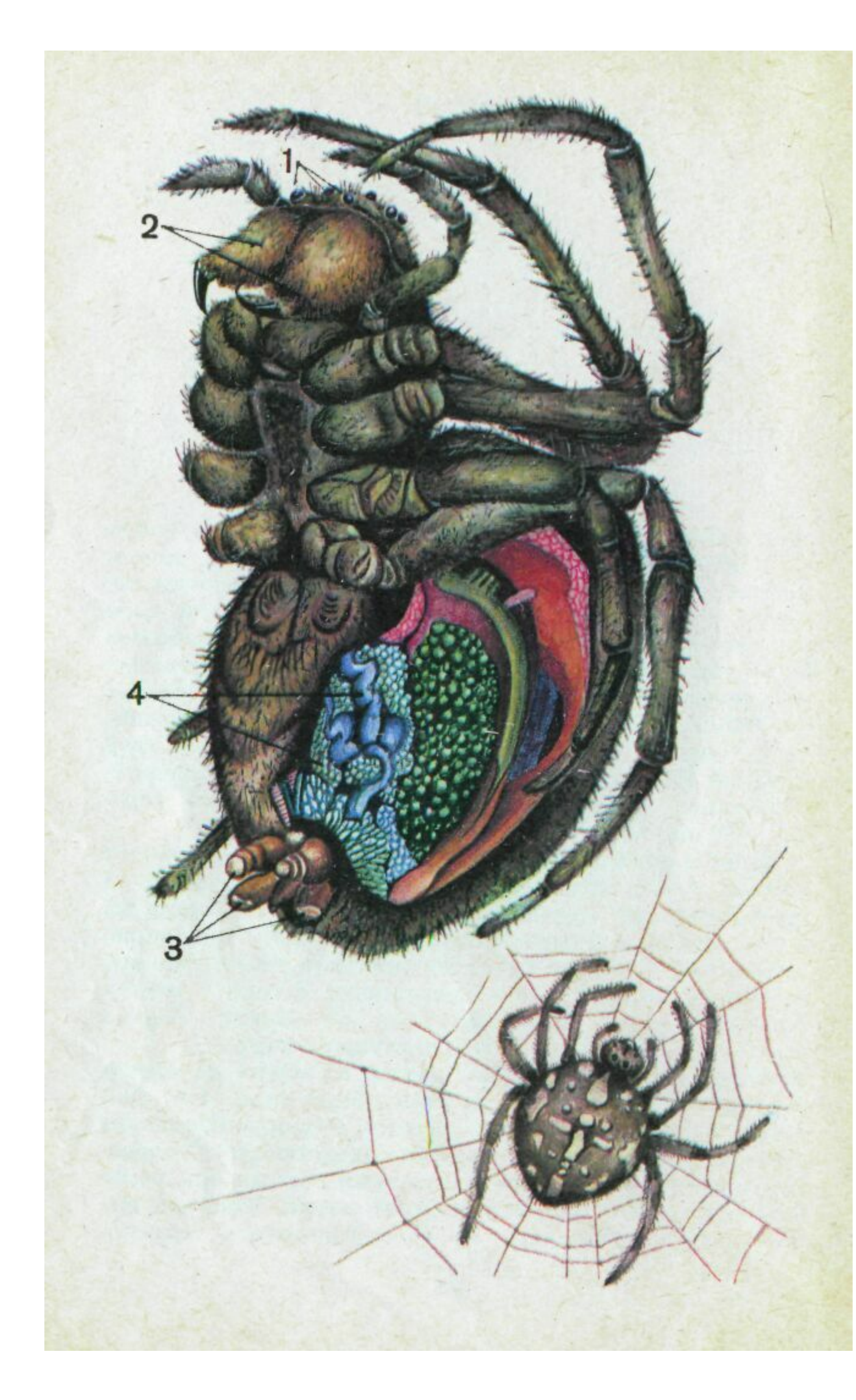
Из числа существ, живущих рядом с нами, пауки, без сомнения, наиболее интересные... Предоставим же паукам в той мере, в какой это не нарушает домашнего порядка, делать то, что им положено природой, а сами присмотримся к ним поближе.

Карл Фриш

Немало на свете пауков. Их уже известно около 30 000 видов. Отряд пауков каждый год пополняется 200—250 видами. Полагают, что зоологам остается открыть, назвать и описать по меньшей мере еще 90 000 видов пауков. А для этого им потребуется 360—450 лет. Пауки поражают нас и плотностью населения. На гектаре обычного луга обитает 5 000 000, а на такой же площади в тропическом лесу — около 25 000 000 пауков. В смешанном лесу Средней Европы паучье население отдельных деревьев составляет: сосны — 78, ели — 222, дуба — 595, березы — 76 пауков.

Вместе со скорпионами и клещами пауки образуют особый класс, носящий имя Арахны — мифологической греческой девушки-ткачихи, которая вызвала на состязание в ткачестве богиню Афину. По преданию, вытканная Арахной ткань не уступала ткани Афины, но богиня не признала ее достоинств. В горе и печали Арахна решила повеситься, но не успела. Афина превратила ее в паука, вечно ткущего паутину.

Паук не насекомое. Все пауки, несмотря на разнообразие формы, имеют паучий облик (рис. 10). Два овала, один всегда больше другого, соединенные узким стебельком: меньший из них представляет головогрудь с придатками рта и четырьмя парами ног, больший — брюшко. Вот вам портрет паука. Конечно же, его следует изображать на фоне паутины. У насеко-


1
2
4
3

мого тело состоит из головы, груди и брюшка; у него, кроме того, только три пары ног.

В жизни пауков паутина играет огромную роль. Без преувеличения можно сказать, что только паутина сделала пауков пауками. Самое необходимое в жизни пауков — это паутина. В паутинном убежище паук находит благоприятный микроклимат, там же он укрывается от недругов и непогоды. Добыча сама просится на стол к пауку, попадая в его ловчую сеть. На паутине пауки «справляют свадьбу». Из паутины сплетается кокон — особый мешок для будущего потомства. Кокон предохраняет яйца пауков не только от высыхания, врагов и механических повреждений, но и от губительного действия бактерий и плесневых грибков. Ведь паутина содержит антибиотики. В паутине укрывается неокрепшая молодь, называемая пулли. На паутине паучки разносятся ветром... Словом, паутина поистине служит посредником между окружающим миром и пауками.

Надо сказать, что паутиной пользуются и другие животные — ложноскорпионы, паутинные клещи, например. Но они не достигли такого расцвета, как пауки. Оказывается, важно иметь не только паутину. Важнее иметь ее в большом количестве; кроме того, и «ткацкий станок» для нее должен быть на том месте, где им удобнее пользоваться. У ложноскорпионов и паутинных клещей сырьевая база паутины оказалась расположенной в голове, а ткацкий аппарат — на ротовых частях. В условиях борьбы за существование лучше, когда голова утяжелена мозгами, а не паутиной. Другое дело у пауков. У них брюшко превратилось в паутинную фабрику, а прядильные устройства — паутинные бородавки — образовались из атрофированных брюшных ног на нижней стороне брюшка (рис. 10). Этими бородавками удобно использовать богатую сырьевую базу паутины. Да и конечности у

Рис. 10. Пауки:

вверху — строение паука-крестовика (полость брюшка вскрыта): *1* — глаза; *2* — хелицеры; *3* — паутинные бородавки; *4* — разные паутинные железы; *внизу* — паук-крестовик на ловчей сети.

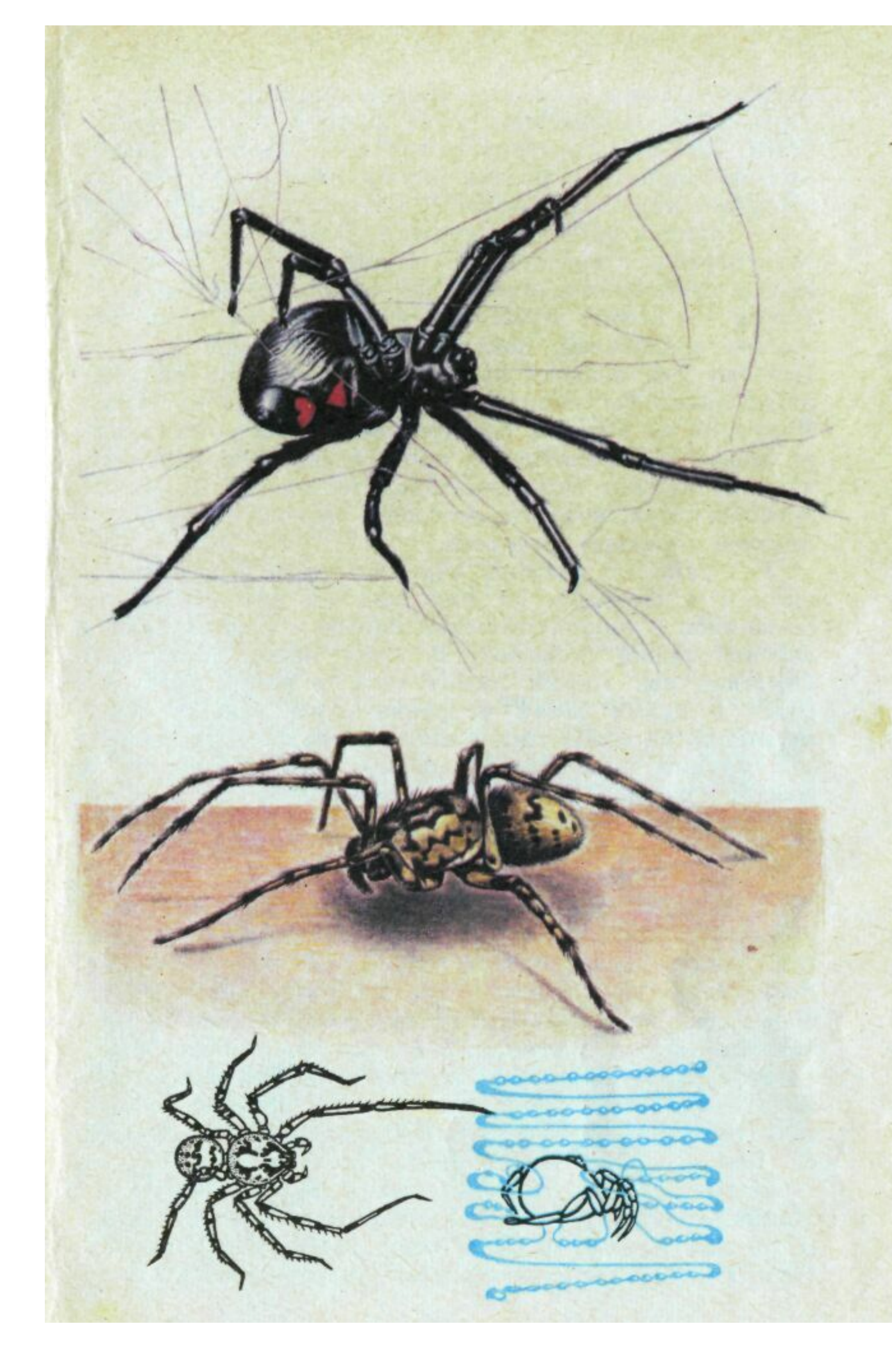
пауков оказались «золотыми». Они ими прядут так, что им могут позавидовать лучшие кружевницы.

Еще одна счастливая случайность помогла паукам «стать на ноги». Это — ядовитые железы, открывающиеся на челюстях-хелицерах. Трудно представить более совершенный способ умерщвления добычи, попавшей в ловчую сеть, чем впрыскивание яда челюстями.

Так, возникнув 400 000 000 лет назад, пауки со своими паутинными приспособлениями проникли во всевозможные местообитания, широко заселили сушу и достигли небывалого расцвета. Многие из них живут рядом с нами.

Настала пора выяснить наши взаимоотношения с пауками. Кое-кто находится с ними в состоянии войны: где бы ни встречали, уничтожают. Немало и таких, которые страдают разновидностью страха — паукобоязнью. Они стараются избежать встречи с пауками. Подобные отношения основаны на сплошных недоразумениях. Пауков считают страшными и вредными существами. Если же на них смотреть не глазами предубеждения, то пауки не так уж страшны и вредны, как их изображают. Из 1000 видов пауков, известных на равнинах Европы, опасен для человека один — тарантул. Но и он избегает встречи с человеком. Он кусает человека, не нападая, а обороняясь. Но его укус не вреднее «укуса» пчелы или осы, если у вас нет к нему особой предрасположенности. Вот кого следует опасаться и по возможности обходить стороной, так это каракурта, распространенного у нас в республиках Средней Азии, в Казахстане, на Кавказе и в Крыму (рис. 11). Укус каракурта вызывает у человека тяжелое отравление, сильную боль, а иногда приводит к смерти. Его яд в 15 раз сильнее яда одной из самых страшных змей — гремучей змеи. Но и он легко разрушается от прижигания укушенного места воспламеняющейся головкой спички, если еще не ус-

Рис. 11. Пауки:
вверху — самка каракурта; *в середине* — Сцитодес торацика; *внизу* — Сцитодес торацика, набрасывающий на добычу клейкую нить.



пел всосаться в организм. Такую операцию надо произвести не позднее чем через 2 минуты после укуса. Этим, кажется, исчерпывается весь вред от пауков нашей страны. А польза — многосторонняя. Как утверждает немецкий биолог Г. Гаудекер, пауки — наши помощники в борьбе за урожай. В биологическом методе борьбы с вредителями полей, садов и даже пищевых запасов они играют далеко не последнюю роль. Пауки без особой шумихи уничтожают огромное множество вредителей, покушающихся на наш урожай. Поэтому без всякого преувеличения можно сказать: люди давно бы умерли с голоду, если бы не пауки. Ежегодно на каждом гектаре леса пауки уничтожают не менее двух центнеров насекомых, половину которых составляют серьезные вредители леса. Пауки истребляют мух, комаров, клопов — переносчиков возбудителей заразных болезней.

Раз так, мы должны изменить наше отношение к паукам и смотреть на них, как на друзей, как на союзников в нашей нелегкой борьбе с вредителями и переносчиками болезней. В меру наших сил даже помогать им. Пауки любят тень и влагу. Что нам стоит в сухих лесах устраивать им искусственные затенения из валяющихся веток и опавшей листвы. Не так трудно нам осенью собрать коконы пауков, а весной новоявленных паучков выпускать там, где они нужнее всего. Такие минимальные усилия с нашей стороны окупятся сторицею.

В нашей жизни находит применение и паутина. Надо сказать, что человечество давно предпринимало попытки использовать паутину как пряжу. В 1665 году женщины окрестных селений Мерзебурга выткали из паутины ленты и разные украшения. В еще более древние времена китайцы шили платья из паутинного шелка. Китайский «сатин Восточного моря» изготовлен, по-видимому, из паутины. Некоторые племена — обитатели Парагвая, как об этом свидетельствует дневник исследователя Южной Америки Феликса Газера, тоже ткали ткань из паутины. Король Франции Людовик XIV получил от парламента города Монпелье сувенир — чулки и перчатки, изготовленные из шелка пауков. В 1709 году французский натуралист Бон де Сент Илер написал диссертацию «О поль-

зе паучьего шелка», в которой детально описал основы прядения тканей из паутины. Диссертация была иллюстрирована перчатками и чулками из паутины пауков-крестовиков. На ученом совете выступил Реомюр. Он признал паутину пригодным сырьем для промышленного производства шелка, но показал, что пауки, обитающие во Франции, нерентабельны в текстильной промышленности. Его аргумент: чтобы получить один фунт шелка из паутины, надо использовать 522—663 паука. Чтобы наладить промышленное производство паутинного шелка, потребуются полчища пауков. На их содержание недостаточно мух всей Франции. «Однако, может быть, со временем удастся найти пауков, которые дают больше шелка, чем те, какие обычно встречаются в нашем государстве»,— сказал тогда Реомюр.

Действительно, такие пауки были найдены на острове Мадагаскар и в восточных областях Африки. Ими оказались кругопряды-нефилы. Эти пауки, с большой палец величиной, плетут ловчие сети диаметром до 8 метров. Им принадлежит рекорд по пряже самой тонкой нити, которая в поперечнике составляет всего лишь семь тысячных миллиметра. Если бы ею опоясать земной шар по экватору, длина которого равна 40 000 километров, потребовалось бы всего 2 килограмма паутинной нити. Несмотря на свою сверхтонкость, такая нить прочна. Недаром в ловчей сети нефилы запутываются не только крупные кузнечики, но и мелкие птицы. На ней можно повесить пробковый шлем. Не удивительно поэтому, что люди с выгодой используют ее в хозяйстве. Жители острова Новая Гвинея паутиной ловят рыбу. Берут бамбуковый прут, сгибают на конце петлей и оставляют у ловчей сети паука. Паук заплетает эту петлю ажурной тканью своего шелка. Чем такое простейшее орудие не рыболовецкая снасть, если ею можно ловить рыбу в небольших прудах и тихих речных заводях. «Ни вода, ни рыба не могут порвать ячею»,— писал о паутинной нити еще в 1906 году английский натуралист А. Пратт. На острове Фиджи, на Соломоновых островах такими сачками, кроме рыб, ловят насекомых, певчих птиц и даже проворных летучих мышей.

Неоднократно проверялись возможности эксплуатации нефил в текстильной промышленности. Привязывают паучих к деревянной раме так, что каждая из них, как узница, сидит в маленькой камере, из которой торчит кончик брюшка. Теперь из нее можно «доить» шелк. Дело в том, что паутина хранится в брюшке паука в виде раствора. Она образуется в крови паука в клетках стенки паутинных желез и выделяется отдельными каплями в их полость, где хранится до тех пор, пока у хозяина не возникнет необходимость использовать ее. Даже слабое прикосновение к паутинным бородавкам побуждает паука выделять паутинный раствор, который на воздухе мгновенно превращается в шелковую нить. Из одного паука можно вытянуть до 4000 метров паутины. Ткань из нее удивительно легкая и воздушная, она прочнее и эластичнее натурального шелка тутового шелкопряда и всех сортов искусственного шелка. Несмотря на это, промышленное производство паутинного шелка до сих пор не налажено. В чем же причина? Она одна: нам недоступно массовое разведение восьминогих ткачих. Можно было бы сооружать огромные пауководни, но чем прокормить их постояльцев? Им нужны живые мухи и прочие насекомые, и в большом количестве. Может быть, их можно приучить питаться искусственной пищей? Но это еще никому не удавалось. Вот почему изделия из паутины и в будущем найдут место лишь в этнографических музеях. Однако специалистам текстильной промышленности есть чему научиться у паука. Не секрет: искусственные волокна, созданные человеком, по прочности и эластичности уступают паутинному шелку. Паук производит шелк из белка, а человеку это до сих пор не удается.

Но все-таки и в наши дни паутина применяется в промышленности для изготовления визиров — перекрестий — в телескопах, микроскопах, оптических прицелах винтовок и медицинских приборах.

Возможно использование пауков и паутины и в медицине. Канули в прошлое темные времена средневековья, когда увлекались паукотерапией и считали, что паука следует носить на шее в скорлупе или в маленьком мешочке, чтобы выздороветь от малярии и прочих болезней. Если страшно носить живого пау-

ка, подойдёт мертвый или даже каменный паук, — уверяли европейские врачи в XVII веке. Советы медиков не пропадали даром. Возник небывалый спрос на пауков — живых, вырезанных из камня и изображенных на камне. Модно стало лечиться диадемами, колье, ожерельями, медальонами, на которых красовались пауки. Дело дошло до того, что начали глотать... пауков как пилюли. А вот то, что в древности, начиная с I века новой эры, свежей паутиной останавливали кровь, прикладывая ее к ране, — это истина, которую можно подтвердить и сейчас.

В настоящее время пауки тоже используются в медицине. Особенно ценным оказался яд пауков-птицеедов (среди которых есть десятисантиметровые), обитающих в Южной Америке. Он по действию напоминает современные искусственные снотворные и успокаивающие лекарства. И поэтому не удивительно, что в Бразилии открыты паучьи питомники. Из них в крупнейший институт «Бутантан» за последние 50 лет наряду с 750 000 ядовитых змей были доставлены сотни тысяч пауков-птицеедов, некоторые из которых жили в неволе по 20 лет, побив все рекорды долголетия восьминогих существ.

А где найдет применение паук в нашей жизни завтра? На это ответит будущее.

Если наши доводы не привили уважение к паукам, то остается последний способ превратить ненавистника пауков в их покровителя. Чтобы его освоить, от вас не потребуется непомерных материальных затрат или изучения специальных курсов. Для этого достаточно стать наблюдателем природы и в первую очередь пауков. Совет: выбирая объект наблюдения, исходите из того, чтобы он был доступным, был «под рукой». Им окажется обыкновенный паук-крестовик (Аранеус диадематус; рис. 10), в поведении которого много необыкновенного, миллион загадок. Это на его паутине по утрам капли росы блестят, как драгоценные ожерелья. С этим пауком вы знакомы: каждый помнит узор в форме рыцарского креста на его спине. Он всюду: в лесах, садах, но чаще всего под крышами человеческих строений, в домах.

Как правило, мы видим не самого паука, а его произведение — ловчую сеть. Как она сооружается?

Требуется одно непременное условие, чтобы паук стал строителем: он должен оказаться сидящим где угодно, но на высоте. Тогда он приподнимает брюшко, широко раздвигает паутинные бородавки и прядет кисточку, состоящую из отдельных легчайших нитей. Кисточка такая воздушная, что может парить в потоках даже самого слабого ветерка. Скоро она повисает на паутине под пауком над зияющей пропастью. Ах, какая досада — ветра нет: паутина висит и не шелохнется, а ведь она запущена, чтобы кисточка зацепилась хотя бы за что-нибудь. Пауку ничего другого не остается, кроме одного: смотать нить, съесть ее и закусить кисточкой. После этого можно повторить операцию. Вдруг повезет. Так и есть. Ветерок забросил свободный конец паутинки на соседний предмет. Вышел неплохой висячий мост. Теперь медлить нельзя: ветер может сорвать его. С ловкостью канатоходца паук перебрался через мост и усилил крепление нити. Его опасения прошли, он медленно пошел по мосту, не доходя до середины, остановился и... Что он делает? Перекусил нить! Мы бы сказали, что он перерубил сук, на котором сидел, если бы он выпустил оба образовавшихся свободных конца. Но он зацепился за них передними и задними ногами. Сзади себя конец паутины он приклеил к новой нити, выпущенной из брюшка, и двинулся вперед, удлиняя мост сзади и укорачивая его спереди так, чтобы в итоге увеличилась длина висячего моста. Когда паук дошел до его середины, он склеил перекушенную нить, выпуская при этом новую паутину, приземлился, чтобы здесь закрепить нить, предварительно сделав два шага в сторону. Так надо, без этих двух шагов не возникнет небольшой наклон ловчей сети, облегчающий передвижение по ней. Три спицы будущего колеса — три радиуса ловушки — готовы. Затем сооружается рама и проводятся остальные радиусы. Все они делаются из отдельных тонких сухих нитей, склеенных между собой в толстый «кабель». Кабель приблизительно вдвое прочнее стальной нити такой же толщины и по прочности не уступает нейлону. В центре сооружения, соединив поперечными нитями радиусы, паук построил для себя сторожевой пост, где сделал передышку. Она нужна ему не столько для отдыха, сколько для

переключения организма на изготовление другого строительного материала — клейких нитей. После передышки начинается самый важный этап работы — строительство липкой ловчей спирали.

Паук совершает круговые рейсы начиная с центра, оставляя за собой витки паутины. Проверим, ловчая ли эта спираль? Для этого бросим на нее муху. Результат: она отскочила, как мяч от стенки. Значит, спираль вспомогательная, нити ее без клейкой жидкости. Строитель провел ее для того, чтобы самому не запутаться в хитросплетениях своей сети. Вот теперь он идет к сторожевому посту по проторенной тропе, по вспомогательной спирали, а за ним от радиуса к радиусу тянется шелковая нить, густо смазанная невысыхающим клеем. В центре сети паук занялся странной процедурой: будто чистит ноги. Но эта работа более важная, чем чистка ног. Он смазывает их слоем маслянистого вещества, чтобы самому не приклеиться к клейким нитям, как к липучке, и тем самым не попасть в ловушку собственного производства.

Строительство ловушки уже закончено, но она еще не готова к принятию жертв. Вспомогательная спираль стала ненужной. Паук выкусывает ее нити, аккуратно сматывает в клубочки и выкидывает подальше. «Строительные леса» убраны, наконец, настала пора увеличить производительность ловчей спирали. Ее нити смазаны клейкой жидкостью слишком тонким слоем. Крупную муху они не удержат. Вот собрать бы клейкую жидкость в капельки! Паук так и делает. Он натягивает нить спирали зубцом задней ноги, как стрелок тетиву, и мгновенно выпускает ее; в результате нить покрывается равномерно распределенными капельками, словно бусами.

Перед нами ловушка паука-крестовика во всем своем великолепии. В ней имеется 39 радиусов, 35 витков спирали, 1225 точек прикрепления радиусов к спиралям. В ее сооружении участвовали до 600 брюшных трубочек и около 20 конусов шести типов паутинных желез (рис. 10). В ней реализована многовековая «мудрость» паука: достигнута максимально эффективная поверхность ловчей зоны при минимальных затратах паутины.

Немало «смекалки» проявляет паук, сооружая ловчую сеть. В зависимости от того, где она будет висеть, паук-крестовик выбирает до 12 мест креплений, но, как говорит английский биолог А. Кестлер, «при всем том радиальные нити всегда будут пересекать широтные под равными углами в соответствии с фиксированным кодом правил, который встроен в нервную систему паука. Центр паутины всегда будет совпадать с центром ее тяжести. Матрица — навык сооружения паутины — гибка, она допускает приспособления к условиям среды, но при этом должны соблюдаться правила кода, которые ставят предел ее гибкости. Выбор пауком мест прикрепления паутины — задача стратегии, которая зависит от условий среды, но форма паутины всегда будет многоугольником, который определен кодом. Навыки проявляются всегда под двойным контролем: их контролируют, во-первых, фиксированные правила кода, которые могут быть врожденными и приобретенными в процессе обучения, и, во-вторых, их контролирует гибкая стратегия, обусловленная обстановкой, окружением, положением строителя относительно земли...»

Тем временем наш паук-строитель преобразился в охотника и устроился в засаде. Он спрятался в укрытии, сплетенном им же вблизи ловушки, и в двух задних ногах цепко держит сигнальную нить — своего рода телефонный провод, при помощи которого осуществляет связь с сетью. Колебания этой нити он читает словно азбуку Морзе. А ну, ловись, «рыбка», большая и маленькая: слепень, комар, муха и любое мелкое насекомое. Любое ли? Если в ловушку попадет оса? Она, брошенная нами, уже попалась, бьется в паутине, сотрясая всю нить. Паук уясняет обстановку: добыча крупная, и ей ничего не стоит разрушить ловчее сооружение. Не глаза помогли ему оценить создавшуюся ситуацию. Зрение пауков, несмотря на наличие восьми глаз, весьма посредственное. Глаза паука слабо улавливают только силу и направление света. О размерах жертвы и о месте, где именно она запуталась, пауку рассказали колебания сигнальной нити, переработанные особо чувствительными осязательными волосками на концах ног — трихоботриями — в такую полную информацию. У него потекли

слюнки в буквальном смысле слова, его рот полон едким пищеварительным соком. Он уже на месте происшествия. Оса жужжит, она может разорвать сеть в пух и прах. Паук стоит, словно задумался, словно принимает решение. Есть ему, конечно, хочется, голод его давно гложет, но он, как стратег, решает отпустить жертву во имя спасения ловушки. Он в нескольких местах перекусывает спираль, и оса, освободившись от пут, скрывается вдали. Прохудилась ловчая сеть, но не так велика беда. Если починить поврежденное место, сеть еще сгодится в хозяйстве, прокормит паука день-другой.

Очередную жертву можно и съесть. Ею оказалась комнатная муха. Ловко работают восемь ножек паука, быстро вертят муху вокруг оси, обволакивая ее паутиной. Тут же последовали два молниеносных удара верхней челюстью — хелицерами — и жертва парализована ядом. Она уже дичь в продуктовой сетке паука. Ее можно транспортировать ближе к наблюдательному посту и в спокойной обстановке съесть.

Манера еды пауков весьма оригинальна. Каково было бы нам, если последовать их примеру в еде. Тогда нам пришлось бы в кусок мяса впрыскивать желудочный сок и сидеть в ожидании, пока мясо под действием пищеварительного сока превратится в жидкий бульон, который можно выпить, чтобы утолить голод. Именно так поступает паук. Почему? Во-первых, потому, что рот у него микроскопический — меньше квадратного миллиметра. Таким микрортом твердую пищу не захватить. Во-вторых, потому, что у него, как и у всех пауков, нет жевательных челюстей для перетирания пищи. И наш паук переварил жертву вне себя, в ее собственном хитиновом панцире, как в миниатюрной кастрюле, влив туда пищеварительный сок желудка и печени, а затем выпил все, что недавно было мухой. Аппетит у паука неуемный. За один присест он может высосать дюжины мух. Это для него явление нормальное, а не обжорство. Бывают в его жизни удачные дни, когда он ловит по пятьсот насекомых. Конечно, съесть всех не может, многих оставляет впрок. Каждого заворачивает в паутину и подвешивает к нитям ловушки. На паутине возникает солидная кладовая с запасами пищи.

Пауки живут поодиночке до конца лета, до наступления золотой осени, и тогда наступает период размножения.

Паук-самец отправляется искать самку. Самка паука, как и все пауки, почти глуха, плохо видит и равнодушна к запахам. Значит, знакомству не помогут ни песни, ни наряд, ни аромат. Паук прикрепляет к краю ловушки самки нить и дергает за нее. Говоря словами Карла Фриша, «так до избранницы доходит звонок, раздающийся у двери в ее жилье, и если она готова к венцу, то направляется к зовущей ее нити». После спаривания самка съедает самца. Такое пиршество среди пауков не редкость. Смысл его не вполне ясен.

Осенью самка паука откладывает яйца и замуровывает их в плотный шарообразный кокон, сплетенный из золотистых шелковых нитей, напоминающих объемную пряжу. Между нитями ворсистой ткани кокона остается прослойка воздуха. До весны будущее паучье потомство спит в таком теплом «спальном мешке» где-нибудь в укромном месте.

Паучки выходят весной, строят ловушки, точно такие, какие сооружают взрослые. А ведь они никогда не видели ловчей сети, не знают «в лицо» своих родителей.

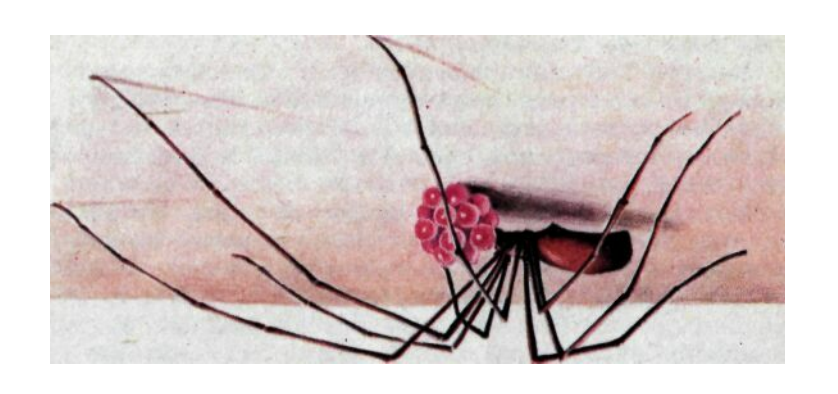
Мать, высосавшая их отца, погибла еще в прошлом году.

Среди пауков — наших «квартирантов», число которых достигает нескольких десятков, паук Сцитодес торацика (рис. 11) своего рода уникум. Он выходец из тропиков, сумел стать и космополитом, и великолепным «снайпером», невзирая на ночной образ жизни. В отличие от своих собратьев, промышляющих «дичь» различными ловушками, сцитодес добывает «хлеб насущный» стрельбой. Днем стрелок прячется в щелях и трещинах стен, спит непробудным, почти летаргическим сном, прижимая ноги к телу. Часто он не покидает убежище даже ночью. Бывает так, что голод не гонит его на охоту. Ему ничего не стоит голодать без ущерба для здоровья 2—3 месяца. Он неразборчив в еде: все «звери», величиною в один сантиметр, могут служить ему пищей. В списке его охотничьих трофеев верхние строки занимают мухи, комарики, подраста-

ющее поколение тараканов. Не брезгует он и молями, и постельными клопами.

На охоте торчащие передние ноги сцитодеса всегда начеку. На них расположено великое множество чувствительных волосков, способных воспринимать малейшие колебания воздуха. Они, подобно радарным установкам, моментально засекают любые движущиеся предметы и внимательно следят за ними. На этот раз они тоже засекли объект. Вот расстояние между пауком и его жертвой сократилось до двух сантиметров. Что с ним, с этим объектом — молью? Юркая и вертлявая, она стала смирной и неподвижной, будто ее пришпилили к стенке. Ее обстрелял сцитодес... клейкой «слюной». Давайте проследим, как это произошло. Сразу предупредим: наши глаза не в состоянии уловить моменты охоты паука. Только скоростная киносъемка, способная зафиксировать 600 событий в секунду, помогла распутать тайну выстрела паука-«снайпера». «Пуля» — клейкая жидкость задних объемистых отделов ядовитых желез, расположенных в головогруди, вылетающая вследствие резкого сокращения мышц из челюстей, — за одну шестисотую долю секунды в воздухе успевает принять зигзагообразную форму, застыть в клейкую нить и накрыть жертву так, что она вся, с ног до головы, оказывается приклеенной к субстрату. На одну «дичь» в зависимости от ее величины паук тратит до восьми «пуль». После обстрела, вычистив челюсти от остатков клея, он медленно подходит к добыче и умерщвляет ее обычным для всех пауков способом, вонзает в нее крючки хелицер и вводит яд. А потом, чтобы высосать ее в безопасном месте, волочит в ближайшую щель.

Не меньше года требуется, чтобы сцитодесы, перелиняв седьмой раз, достигли периода полового созревания. Это означает, что они прожили полжизни в полном одиночестве. «Семейная» жизнь сцитодесов длится самое большее один час и три минуты и не доводится до трагедии, как у пауков-крестовиков. Знакомство «жениха» и «невесты» начинается с «рукопожатия» — его лапки второй пары конечностей с дрожью касаются ее передних лапок — и закрепляется танцем, который подогревает страсти «влюбленных», и, конечно же, не обходится без объятий. После



танца совершается так называемый «поцелуй доверия». А потом они проведут целый час вместе.

Настала пора расставаться. Паучиха мирно отпустила паука, взвалив на себя тяжелое бремя заботы о потомстве. Она уже закончила прясть выводковую сеть, прикрепила на нее кокон, наполненный 25 яйцами и напоминающий крошечную ягоду малины. Теперь самка сцитодеса, забыв о пище и воде, будет носить этот кокон целый месяц на нижней стороне тела, придерживая его челюстями и ногами. Молодые паучки, вылупившиеся из яиц, сначала ползают на поверхности кокона и на ногах матери, потом высаживаются на заранее сплетенную для них сеть, тем самым вступая на путь самостоятельной жизни.

Наш дом приютил и такого представителя паучьего племени, как Фолькус фалангойдес (рис. 12). Туловище у него обычное, 10-миллиметровое, а ноги — исключительные, 50-миллиметровые. Не ноги, а ходули! На первый взгляд, его можно принять за сенокосца. Но сенокосец на самом деле мнимый двойник фолькуса, он не паук, а только паукообразный. В отличие от пауков, сенокосец никогда не плетет паутины, не обладает безукоризненной талией. Фолькус — настоящий паук, ему присущи все паучьи черты.

Фолькусы предпочитают селиться в темных углах домов, в подвалах и погребах. Их можно встретить в помещениях почти по всему земному шару. У них 240 видов близких родственников, объединенных в одно семейство. Из них на территории нашей страны обитает 12 видов, а в Западной Европе — 5.

Промышляя дичь простой крупноячеистой паутинной снастью, фолькусы по-своему оригинальны. Они, устраиваясь в засаду, повисают вверх ногами под сетью, причем ноги у них так лихорадочно трясутся, что едва заметны. Если жертва очутится в ловушке, то паук стаскивает ее к себе под сеть, задними ногами

Рис. 12. Пауки и сенокосец:
вверху — паук фолькус с яйцевым пакетом; *внизу слева* — паук Фолькус фалангойдес; *внизу справа* — сенокосец — мнимый двойник фолькуса.

пеленает в плотную пряжу и парализует ее, чтобы спокойно высосать. В его рационе преобладают комары, в том числе и малярийные. Ест фолькус с расстановкой: одного комара сосет 8—12 часов.

Фолькус фалангойдес живет 3 года, из них один год уходит на возмужание.

Лето подходит к концу. Что делать фолькусу-самцу? Ведь ему не так долго жить. Вот он и спешит к самке. Свидание произойдет, оно не останется без последствий. Он умрет, а она, как бы в трауре, скромно замрет там, где ее меньше всего тревожат, чтобы зимовать. Весной дает себя знать прошлогодняя встреча. Самка уже носит, как и полагается матери, будущее поколение фолькусов, но только челюстями, в сетке из паутины. В ней около 50 яиц — потенциальных долгоножек-паучат. Лишь иногда фолькус-мать на короткий срок устроит сетку в тайном месте, чтобы закусить на ходу. А потом снова берет кокон и носит его до тех пор, пока не появятся паучата и не повиснут на паутине, «словно выстиранное белье на веревках».

Есть среди «домашних» восьминогих существ Оонопс доместикус — мини-паучок, величиною не более двух миллиметров, — большой «эстет». Наряд его выдержан в карминово-красных тонах. Слывет он невиданным «книголюбом». Почти всю жизнь проводит среди книг, особенно старинных, но не прочь порыться и в архивных документах. Книг и ценных бумаг он не портит, наоборот, их охраняет с рвением, достойным похвалы. Охотничьи угодья оонопсов находятся там, где пасутся сеноеды, кожееды и прочая живность — вредители книг.

На охоте эти крошки проявляют высшее мастерство — «дичь» промышляют гипнозом. Стоит им передними ногами погладить жертву, как та замирает, остается сидеть на месте, словно зачарованная. А такую добычу можно хватать голыми лапками.

Оонопсы охотятся ночью, а днем скрываются в своих домах — паутинных трубочках.

Паучками-оонопидами земля небогата, их всего 200 видов, а в Европе их всего три вида.

Если с оонопсами не каждый знаком, то любой из нас сталкивался в жизни с домовыми пауками —

тегенариями. Где бы люди ни построили здание — в Европе, Азии, Африке, Америке, Австралии, где бы они ни жили — в дворцах, в любых домах, старых и новых, в хижинах, паук Тегенария доместика верно прощупывает следы человеческой деятельности и рано или поздно без разрешения хозяев «прописывается» к ним на постоянное жительство. Недаром говорят, что этот паук — космополит.

Тегенарии размерами и внешностью не примечательны: 10 — 20-миллиметровые желтоватые пауки, разукрашенные бурыми пятнами. Не удивляют они нас и изящными колесовидными ловчими сетями. Тегенарии строят горизонтальную сеть с воронкообразным углублением посередине в углах комнат, особенно в тех, где их меньше всего беспокоят. Если же веник или пылесос уборщицы не прервет активную деятельность домового паука, то по углам возникнут паутинные этажи. И каждый такой этаж похож на гирлянду с мухами.

О пауках-тегенариях сложены предания и легенды. Много говорят об их повышенном интересе к музыке. Действительно, звуки любой мелодии выманят паука из родного гнезда. Займет он место на сети, как на балконе концертного зала, — и музыканту чудится, что паук-«экстраснобъ» слушает его исполнение, улавливая малейшие нюансы. Временами, когда звучат аккорды, «слушателя» охватывает возбуждение: он нервно начинает ходить по паутинным нитям. Неужели в самом деле паук понимает музыку? Нет. Он просто путает музыку с... добычей. Звуковые волны мелодии трясут паутину так же, как попавшая в ловушку муха. Как усидеть пауку в засаде, если жертва — музыка — запуталась в сети?! Конечно, он выскакивает и ищет ее.

Если же вы услышите предания о пауках, предсказывающих погоду, то помните, что чаще всего тегенарии несут ответственную «службу погоды». Ведь именно они чутко реагируют на изменение влажности воздуха и атмосферного давления и чаще других попадаются нам на глаза. Вот что утверждает великий русский писатель Лев Николаевич Толстой: «Паук делает паутину по погоде, какая есть и какая будет. Глядя на паутину, можно узнать, какая будет погода; если паук сидит, забившись в середине паутины, и не

выходит — это к дождю. Если он выходит из гнезда и делает новые паутины, то это к погоде.

Как может паук знать вперед, какая будет погода? Чувства у паука так тонки, что когда в воздухе начинает только собираться сырость, и мы этой сырости не слышим, и для нас погода еще ясная, — для паука уже идет дождь».

Домовый паук как «живой барометр» вошел даже в историю. Дело было так. Осенью 1794 года Франция напала на Голландию. Голландцы остроумно остановили наступление французской армии: открыв шлюзы, они водой затопили дороги. В тот момент, когда в генеральном штабе было принято решение покинуть Голландию, главнокомандующему французской армией доложили, что Тегенария доместика предсказывает приближение сильных заморозков. Был отменен приказ об отступлении. Паук не ошибся. Прошли какие-нибудь десять дней, как ударили морозы и сковали воду в лед на дорогах, открыв путь к наступлению французов на столицу Голландии. Вскоре пал Амстердам.

И, наконец, бросая прощальный взгляд на наших восьминогих жильцов, следует сказать несколько слов о плеяде пауков, стоящих на пороге заселения наших домов. Давно уже стучатся к нам в дверь пауки Стеатода бипунктата и Зигиелла икснотата. Нередко бывает так, что в южных районах Европы серыми пятнами зацветают наружные стены домов. Это дело ног «общественных» пауков Диктина цивика. Странные пятна, каждое в среднем по 50 квадратных миллиметров, представляют собой ловчие паутинные приспособления диктин. Как только подкрадываются полные тайн сумерки, выходит на охоту паук Теутана триангулоза... И жизнь каждого из них подобна интересному роману.

НОГОХВОСТКИ И ЩЕТИНОХВОСТКИ

Эти крошки способны поддерживать свое существование совсем ничтожным количеством пищи... Если случай занесет их на наши цветочные горшки, предоставим им без раздражения и недовольства местечко, где они так вольготно себя чувствуют!

Карл Фриш

После полива в цветочных горшках на поверхность почвы высыпают белые миллиметровые-полуторамиллиметровые существа (рис. 13). Одни из них прыгают на высоту, превышающую их длину в десять раз, а другие медленно степенно ползают, волоча брюшко. Это коллемболы (ногохвостки, или вилохвостки), относящиеся к первичнобескрылым насекомым, или, как говорят зоологи, представители аптеригот — насекомых, у которых от рождения не было не только крыльев, но и их зачатков. Они, скорее, напоминают многоножек-симфил, чем насекомых, но в миниатюре, уменьшенных в десятки, сотни раз.

Коллемболы появились по крайней мере 350 миллионов лет назад, в девоне — в древнюю эру истории Земли, в век диковинных водных беспозвоночных, рыб и земноводных. Они появились тогда, когда на берегах болот и топей зашелестели первые наземные растения — псилофиты. Из псилофитов возникли первые плауны, хвощи и папоротники, которые на Земле образовали первые настоящие девственные леса. В них, по-видимому, обитали девонские коллемболы — одни из первых обитателей суши.

На сегодняшний день на нашей планете описано около 4 тысяч видов ногохвосток. Сколько их на самом деле, никто не знает. Только три вида из них обитают в почве цветочных горшков. Это — Онихиурус арматус, Фольсомия фиметария и Синелла цэка. Все они



представители племени членистобрюхих коллембол. Тело у них стройное, вытянутое, грудные и брюшные сегменты всегда раздельны. Нет среди них ни одного вида цельнобрюхих ногохвосток, которых легко найти на влажных лугах, люцерновых полях и на поверхности воды мелких стоячих водоемов.

Ногохвостки — влаголюбы. Лучше всего они чувствуют себя, когда воздух до предела насыщен влагой.

По этой же причине коллемболы избегают света. Им можно смело присвоить название «бегущие от солнца». Когда влажность очень высокая, дышать им так же легко, как нам в сосновом лесу после грозы. Дело в том, что у ногохвосток нет специальных органов дыхания. Они в отличие от других насекомых дышат поверхностью всего тела. И органов выделения у них нет. Выделительную функцию выполняют стенки кишечника.

Ногохвостки обитают в укромных местах — в лесной подстилке, остатках трав и верхнем слое почвы. Они не конкурируют с более совершенными существами за «место под Солнцем». Кто знает, может быть, они выжили в трудной борьбе за существование лишь потому, что стали «детьми подземелья». Однако они, по-видимому, когда-то процветали и на поверхности Земли. Подтверждением этому служит их основной способ передвижения на открытой местности.

От рождения коллемболы, скорее, прыгуны, чем бегуны. Прыгают они не при помощи ног, как блохи, цикадки и кузнечики, прыгают отменно, так, что им могут позавидовать лучшие прыгуны — рекордсмены мира животных. Ноги у них слишком слабые, не приспособленные для прыжков и долгого хождения. Для более дальних странствий и быстрых передвижений ногохвостки пользуются особым прыгательным аппаратом — вилкой, расположенной на вершине брюшка. Таким аппаратом не владеет никто, кроме

Рис. 13. Ногохвостки:
вверху — ногохвостки на поверхности почвы цветочного горшка; *внизу слева* — сперматофор, отложенный самцом вилохвостки; *внизу справа* — яйца почвенных коллембол.

коллембол. За это их иногда называют «прыгающие хвосты». В состоянии покоя вилка направлена вперед и прилегает к нижней стороне брюшка. Не будь специальной зацепки, вилка не удержалась бы в таком положении.

Потревожьте теперь коллемболу и вы узнаете, как работает этот аппарат. Моментально вилка срывается с зацепки, отбрасывается книзу и назад, катапультируя ее владельца вверх. Мгновенно коллембола совершает акробатический прыжок и исчезает из поля зрения. Конечно, такое простое прыгательное устройство не придает вилохвостке невероятную скорость. Она через короткое время, подчиняясь закону тяготения, обязательно приземлится где-нибудь в 10—20 сантиметрах от стартовой площадки. Если она оказалась на неудобном для жилья месте или ей угрожает опасность, она совершает новый прыжок. Ведь она еще в воздухе успевает сложить прыгательный аппарат так, что он сработает в любой момент. Из обитателей цветочных горшков таким аппаратом обладает Фольсомия фиметария.

Упала ногохвостка с большой высоты и даже не шелохнулась, осталась на месте приземления. С ней ничего не случилось, она жива и здорова. Если бы она столкнулась с вертикальным гладким стеклом, был бы тот же эффект. Чуть погодя коллембола в зависимости от обстоятельств тронется в путь, отмеривая миллиметры ногами, сантиметры прыгательным аппаратом.

Как фиксируется ногохвостка на месте, оставаясь стоять на любой поверхности как вкопанная? Коготками? Нет. Ими за скользкое твердое место не зацепиться. Может быть, у нее есть присоски на лапках? Нет. Неужели падает и прилипает? Так оно и есть. Прилипает, независимо от характера рельефа места приземления. И помогает коллемболе в этом нелегком деле брюшная трубка, расположенная снизу на первом сегменте брюшка, впереди прыгательной вилки. Природа вмонтировала в трубку раздвоенный шланг. Из него выделяется липкая жидкость, которая на время приклеивает ногохвостку даже к поверхности скользких предметов. Однако деятельность брюшной трубки этим не исчерпывается. Она берет на себя еще несколько нагрузок: помогает дышать, пить и чи-

ститься. Чистятся коллемболы очень тщательно. Хотя многие из них живут в грязи, часто стоически переносят наводнения, посмотрите, какие они чистые, белые. Они усердно моются, моются по-настоящему. Выделяют из брюшной трубки несколько капель жидкости и катают их между ногами, потом захватывают воду ртом и моют лицо. После мытья воду не выплескивают, а всасывают шлангом брюшной трубки, чтобы грязь отделить от воды. А очищенную воду можно снова использовать для мытья.

Живые существа, перешедшие на постоянное житье в подземелье, теряют органы, связанные с восприятием света. Глаза под землей, где вечный мрак, не помогут ничем, если они даже есть. Они становятся для его обладателя бесполезными. Природа не терпит, чтобы у животных существовали бесполезные органы. Ведь на их содержание тратится немало энергии, добываемой с большим трудом. Деятельность ненужных органов постепенно угасает. Глаза у подземных жителей исчезают, но не мгновенно, а в продолжение веков, тысячелетий. Коллемболы, обитающие в почве, в том числе и в цветочных горшках, не составляют исключения из этого правила. У них тоже нет глаз.

У ногохвосток — подземных жителей — претерпевает изменение и наряд. Каким бы блистательным ни был наряд, в темноте его никто не видит. Там живут слепыши. Во мраке окраска никого не привлекает, никого не отпугивает, не служит меткой принадлежности к тому или иному зоологическому племени, не скрывает от недругов, не защищает от ультрафиолетовых лучей. Коллемболы подземелья становятся альбиносами — представителями «белой расы», не претендуя, однако, на свою исключительность.

А прыгательный аппарат? К чему он в лабиринтах почвы? Щели там очень узкие! Пространство до того ограниченное! Просто невозможно здесь остаться попрыгуньями. Коллемболы, рожденные прыгать, в почве превращаются в ползунов. Прыгательное устройство атрофируется, а у онихиурусов (один вид из 250 обитает и в цветочных горшках) редуцируется совсем, исчезает как лишний придаток.

Чтобы ползать в узких щелях, существам удобнее быть крошечными. Вот почему коллемболы — обитате-

ли почвы — стали такими миниатюрными, миллиметровыми, в то время как их братья и сестры, живущие на поверхности, по сравнению с ними просто гиганты, достигают в длину 5 — 7 миллиметров.

Какими бы хрупкими ни были ногохвостки, они умеют постоять за себя. Взять хотя бы тех же онихиурусов. Несмотря на то что они слепые, их «голыми руками» не возьмешь. Есть у них особые органы защиты — ложные глаза — на голове и различных частях тела, этакие кольцевидные утолщения кожи, связанные непосредственно с полостью тела, с кровеносной системой. Проверим, как действуют ложные глаза. Тронем онихиуруса самой мягкой кисточкой. Он свернется и лежит как мертвый. А из ложных глазков льются не слезы, а кровь. От боли? Нет. Кровь у него — это химическое оружие против недругов, которых в природе (а не в цветочном горшке) не так уж мало. Особенно досаждают онихиурусам жужелицы-бембидионы. Вот один из жуков остановился, встретив на пути онихиуруса. Наш хищник схватил его челюстями и разжал зубы-мандибулы быстрее, чем сжал их. На него подействовали «слезы» коллемболы, препротивный их вкус. Бембидион с отвращением выплюнул онихиуруса, потом вытер рот о почву и убежал. «Убедился» на горьком опыте, что от таких слез лучше подальше держаться. Что случилось с выплюнутым онихиурусом? Ровным счетом ничего. Скоро он встанет на ноги. Но пусть помнят враги: ложные глаза онихиуруса всегда мокрые, всегда начеку.

Иногда онихиурусы светятся в темноте. Предполагают, что световыми сигналами они предупреждают врагов, что атака на них обречена на провал. Однако механизм свечения до сих пор не выяснен. По-видимому, свечение связано с жировым телом — стратегическим резервом пищи.

Живут коллемболы скученно, но мирно, будто знают цену пословице «В тесноте да не в обиде». Плотность населения ногохвосток достигает нескольких десятков на один кубический сантиметр жилого пространства. Эта их особенность непосредственно связана с воспроизводством потомства. Дело в том, что коллемболы размножаются без образования пар. Как это происходит? Вот наш постоялец — онихиурус — пред-

ставитель сильного пола. Последим за ним. Он явно чем-то обеспокоен, бегает туда и сюда, вперед и назад, усиками и ногами ощупывая почву. Наконец-то, успокоился, опустил на землю брюшко. Внимание! Видите, застыл на мгновение. Он отложил сперматофор — кладовую своих признаков (рис. 13). Ему надо посадить еще 150 таких же сперматофоров. Только после этого он заслужит пятидневный отдых. Если самка коллемболы подберет хотя бы одну кладовую семенной жидкости, значит, самец исполнил свое назначение, свои обязанности — на свет появится его отпрыск. Но вот ведь какая досада: самка не ищет эти кладовые. Она обратит внимание на сперматофор только в том случае, если случайно натолкнется на него, заденет его. Самцам легче посадить сперматофоровый сад коллективно, ведь у самок в таком саду больше шансов встретить сперматофор. Вот почему ногохвостки живут скученно.

Если самец онихиуруса каплю семенной жидкости откладывает так, что она непосредственно соприкасается с землей, то два других обитателя цветочных горшков подвешивают сперматофор на особом стебельке. Этим заботы самцов не кончаются. Они следят за сперматофорами, заменяя старые новыми. Встретив сперматофор, пусть даже собственный, самец обследует его: охватывает усиками, трясет, качает. Старые сперматофоры, которым от роду 8—10 часов, но в которых жизнь почти угасла, он съедает. Взамен старых он ставит новые, свежие. Сперматофоры могут стоять шесть дней, но после 8—10 часов они теряют свои свойства. Самка, встретив старый сперматофор, употребляет его не для продолжения рода, а в качестве пищи.

Подобрав сперматофор, самка берет на свои «плечи» всю тяжесть дальнейших семейных забот. Она начинает откладывать яйца, но не разбрасывает их, как попало, а склеивает в пачки (рис. 13). В каждой пачке по нескольку яиц. Каждое яйцо — зернышко, величиною равное пятой части миллиметра. Из яиц выходят представители нового поколения, срок долголетия которых не превышает года. Быстро протекает у них младенчество, детство и юность. «Совершеннолетия» они достигают в среднем на третьем месяце

жизни. В течение всей жизни коллемболы «меняют наряд» — линяют 50 раз. Линяют, даже став вполне взрослыми и закончив рост, чего не бывает с крылатыми насекомыми. У коллембол нет фазы личинки и куколки. Если их сравнить с крылатыми насекомыми, то кажется, что они застыли на личиночной ступени.

Коллемболы — заядлые вегетарианцы. Куда только не заходят они в поисках растительной пищи. Есть коллемболы, которые ухитрились приспособиться жить на белоснежных снегах Арктики и Антарктики — в краях вечной зимы. Они переносят температуру до 70 градусов ниже нуля, не теряя жизнеспособности. Как ногохвостки решили проблему питания? Ведь кругом белым-бело. Да очень просто. Заключили договор с ветром. Дуют ветры буйные и доставляют им на своих крыльях издалека, из теплых краев пыльцу растений и съедобную органическую пыль нашей планеты. Немало ногохвосток поедают споровые растения — водоросли, грибы и лишайники. Многие из них, как раз те, которые связаны с почвой, соблюдают своеобразную, однообразную диету: питаются детритом — мертвой растительной пищей. Миллионы и миллионы тонн мертвых растений пропускают они через себя, превращая их тем самым вместе с бактериями и дождевыми червями в почву. Кроме того, ногохвостки принимают участие в разложении трупов животных. Не более десяти из четырех тысяч видов питаются корнями, стеблями и листьями цветковых растений.

Не стоит и вам волноваться из-за того, что в цветочных горшках завелись безобидные существа — коллемболы. Если хотите знать, они ваши помощники. Они в горшках пропалывают плесень. Аппетит у них на плесень действительно неиссякаемый. Зная их вкусы и образ жизни, будьте снисходительны и терпимы к ним.

А знаете ли вы, что в вашей квартире проживают ничем вам не доставляющие лишних хлопот древние существа, которые представляют собой яркий пример живых ископаемых? Их прямые родственники жили на земле 200 000 000 лет назад, в эпоху диковинных ящеров, когда первобытные леса напоминали современные джунгли Африки и Южной Америки. Эти

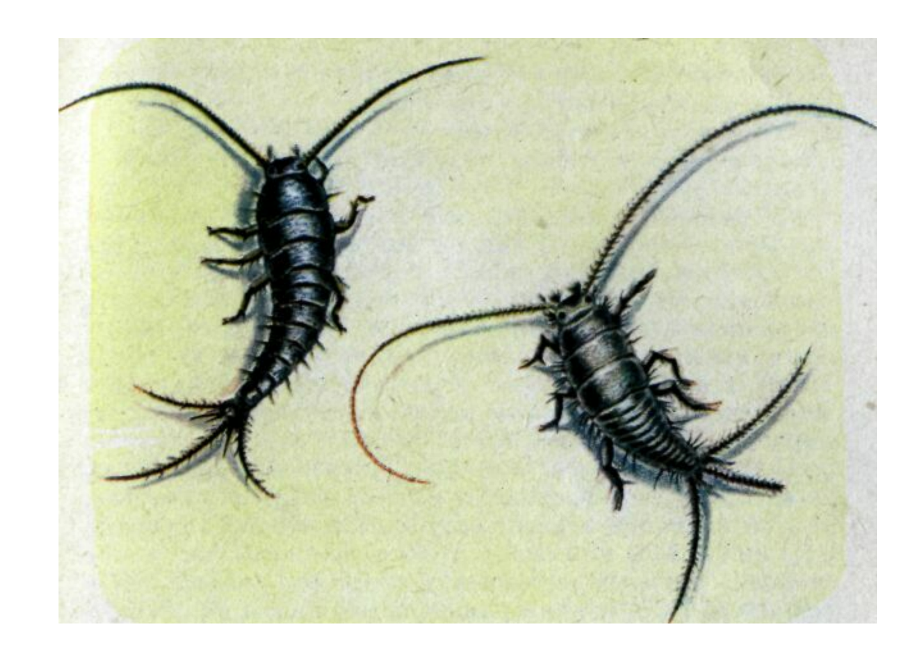


Рис. 14. Щетинохвостки:
слева — сахарная чешуйница; *справа* — домовая термобия.

существа — первичнобескрылые насекомые щетинохвостки, два вида которых из 400 ныне живущих поселились в жилье человека.

У щетинохвосток — «серебряных рыбок» — есть все, что присуще насекомым: голова, грудь, брюшко. Тело стройное и гибкое, большая голова со сложными глазами и нитевидными усиками. Три пары ног — надежное средство передвижения. Три хвостовые нити на конце брюшка (за что эти насекомые получили название щетинохвосток) несут немаловажную нагрузку в акте размножения. Рудименты ног на туловище — грифельки, которые характерны только для щетинохвосток, тоже не бездействуют. Ими щетинохвостки пьют воду. «Серебряные рыбки» — водохлебы. Из-за любви к влаге они поселяются там, где повлажнее. В домах они находят убежище в ванной, в кухне, где можно без особого труда возобновить запасы воды. И нарядились они в «серебро» не ради красоты. Наряд

из серебристых чешуек — надежный панцирь, сохраняющий запасы воды в организме.

Из щетинохвосток в наших домах обитают сахарная чешуйница, или лепизма, и домашняя термобия (рис. 14).

Лепизмы — сантиметровые «серебряные рыбки» — спутники человека. Куда бы ни попал человек, куда бы ни забросила его судьба, где бы он ни поселился, лепизмы тут как тут. Им не тесно в жилых домах, и хозяевам дома они ничем не досаждают. Здесь лепизмы находят укромный уголок — сырые влажные места, где прячутся днем от света и глаз людских. Они не рекламируют себя, не докучают нам и не разносят заразу. Лишь ночью, когда люди спят, выходят лепизмы на промысел плесеней. Лепизмы — оригиналы даже среди своеобразных гурманов. Они едят плесень. В этой пище обязательно содержится что-либо лакомое для них: гифы или споры грибов. Лепизмы могут есть и клей, которым приклеены обои, но делают это с неохотой. Если же они слишком голодны и не находят ничего съедобного, им приходится утолять голод кусочком влажной бумаги, которую переваривают с помощью населяющих их кишечник «квартирантов» — бактерий.

Не только в поисках пищи проходит жизнь лепизмы, продолжающаяся три года. Рано или поздно, в зрелые годы настанет время, когда в самце сахарной чешуйницы пробуждается неудержимое желание встретиться с самкой. В это время самец совершает «сентиментальные» прогулки в надежде найти себе пару. Ну вот, наконец-то, состоялась встреча. Встретившиеся приветствуют друг друга, но посмотрите, как! Усики самки вытягиваются вперед, будто она протягивает усики дружбы. А самец прикладывает к ним свои, членики соприкасаются с члениками, словно пальцы с пальцами. Усикопожатие продолжается долго, при этом усики дрожат, вибрируют. Это значит, что партнеры признали друг друга. Но между ними все-таки существуют кое-какие недоразумения. Пока не поздно, их надо рассеять. Инициативу улаживания недоразумений берет на себя самец. Он преграждает путь самке, став поперек ее дороги. Потом начинает ударять хвостовыми нитями о пол, виляя

брюшком. Он исполняет перед ней ловкие, проворные, разнообразные движения. И вот между партнерами установились отношения доверия. Теперь медлить нельзя. Самец с молниеносной быстротой прядет пару шелковых нитей, подвешивает их к двум возвышениям, как к кольям, затем устраивает на шелковые нити пакетик, наполненный семенной жидкостью. Самка лепизмы находит желанный пакетик, чтобы передать признаки лепизмы-отца будущим отпрыскам.

Термобии и лепизмы внешностью похожи, и размеры у них одни и те же. А вот характеры у них разные. Термобии при встрече ведут себя иначе. Знакомятся, скрещивая усики. Самцу нравится ритуал знакомства. Он, словно артист, вошедший в свою роль, неоднократно повторяет сцену встречи.

ТАРАКАНЫ

Если посмотреть на тараканов без предвзятости, обнаруживаешь, что эти насекомые, в сущности, даже довольно грациозны... Голова таракана вообще выглядит не так, как у большинства других насекомых. Впору подумать, что она вмещает мощный мозг мыслителя.

Карл Фриш

Итак, начинается разговор о тараканах. О них сколько угодно мнений, порою диаметрально противоположных.

— Таракан — это ходячий неряха.

— Не произносите даже его имя. Противно не только видеть его, но и слышать о нем.

— Пусть живут, тараканами лечат людей.

Так ответили три человека, не имеющие к биологии никакого отношения, на один и тот же стандартный вопрос: «Что Вы думаете о тараканах?»

Вот что говорят о тараканах авторитетные биологи.

Е. Н. Павловский, академик, лауреат Ленинской и Государственной премий:

— Хотя тараканы и не являются паразитами, все же их следует считать вредными для человека насекомыми ввиду возможного распространения ими возбудителей некоторых заразных болезней.

Н. Н. Плавильщиков, профессор, доктор биологических наук:

— Подлинно культурный человек не будет жить с тараканами...

И. А. Халифман, кандидат биологических наук, лауреат Государственной премии:

— Сколько поколений студентов-биологов во всем мире начинали курс беспозвоночных именно с изучения анатомии и физиологии таракана. Я нисколько не удивлюсь, если когда-нибудь зоологи воздвигнут памятник этому насекомому.

Г. Я. Бей-Биенко, профессор, доктор биологических наук, лауреат Государственной премии:

— Тараканы применяются в народной медицине в качестве лечебного средства.

Во всем мире ценою огромных усилий исследователей накоплено немало сведений о тараканах, которые подытожены в монографиях советского энтомолога Г. Я. Бей-Биенко (книга вышла в издательстве Академии наук СССР в 1950 году, в ней 342 страницы) и английских энтомологов Д. М. Гатри и А. Р. Тиндала (книга объемом свыше 400 страниц недавно вышла в Лондоне). Но все-таки надо признаться, что эти насекомые остаются до сих пор недостаточно исследованными. Например, психические и умственные способности тараканы раскрыли совсем недавно, можно сказать, на глазах нынешнего поколения молодежи. Оказывается, тараканов можно учить, их можно дрессировать. Сегодня тараканы отвечают на вопросы человека-экспериментатора, они извлекают выводы из жизненного опыта, усваивают уроки жизни. Даже их обычные прогулки праздными не назовешь. Во время прогулок, казалось бы бесцельных, сытый таракан не просто «наслаждается» окружающим ландшафтом, а запоминает пространственные данные, координаты предметов и вещей, обогащает свою память «знанием» окружающей его среды.

В свете новых данных о способностях тараканов вполне объяснимы спектакли тараканьего театра «загадочного и таинственного факира и дервиша Дмитриуса Лонго». Вот что он сам рассказывает о своих представлениях и о шестиногих артистах: «На эстраду выносили стол, накрытый стеклянным колпаком. Под колпаком размещался макет увеселительного сада с диковинными экзотическими деревьями и цветами. В центре сада стоял двухэтажный дом с черепичной крышей и множеством окон и балконов. На площадке возле дома были устроены качели и карусели. Тройка лошадей стояла у крыльца, воздушный шар с корзиной опускался и поднимался. Я выходил в ярко-красном фраке, на мне было кружевное жабо, короткие панталоны и туфли с серебряными пряжками; черные, как воронье крыло, волосы спадали мне на плечи. В руках у меня была черная палка. Объяснив публике

суть номера, я ударял палкой о стеклянный колпак, командовал: «Все наружу!» Из дома выбегали сто тараканов-прусаков, они шевелили усами и разбегались по всему саду. «На главную аллею!» — командовал я. Все тараканы сбегались на главную аллею, кружились на каруселях, играли в мяч, качались на качелях, читали книги, газеты, журналы, катались в экипаже. «На деревья!» — командовал я. Тараканы влезали на деревья. «В дом!» — тараканы сбегались в дом. «На террасу!» — тараканы выбегали на террасу. «К столу!» — командовал я. На главной аллее стояло несколько миниатюрных столиков, на них чашки с едой. Тараканы влезали на скамейки и ели из чашек. Последняя команда была «В дом!» — и тараканы исчезали в доме».

Легко ли дрессировать тараканов? Нет, не легко, это адский труд. Чтобы научить прусака преодолеть хитросплетения лабиринта, французскому энтомологу Реми Шовену потребовалось более пяти месяцев ежедневных дрессировок, которые длились по полтораста минут каждая. Он отметил в журнале наблюдений десятитысячный опыт, после чего таракан решил поставленную перед ним задачу.

Интересна естественная история тараканов. Если бы мы могли погрузиться в глубь веков, в эпохи, отдаленные от наших дней примерно на 250—300 миллионов лет, то были бы свидетелями волшебной, сказочной для нас жизни.

Только что начали таять розовые дымки зари, словно чьи-то неосуществленные мечты. Нам казалось бы, что мир соткан из добра и света, что везде процветает добродушная улыбка. Пробуждающееся солнце, кто знает, то ли от избытка энергии, то ли подчиняясь неведомым космическим законам, затеяло игру голубыми водами водоемов и вызывающе яркой зеленью лесных просторов. Его золотые лучи разыскали кор-

Рис. 15. Домовые тараканы и сверчок:
1а — рыжий таракан, или прусак, самец; 1б — самка прусака с оотекой; *2а* — американский таракан; *2б* — личинка американского таракана; *3а* — черный таракан, самец; *3б* — черный таракан, самка; *4а* — домовый сверчок, самка; *внизу* — личинки черного таракана только что покинули оотеку; *в круге* — ротовой аппарат черного таракана (схема): *1* — верхняя губа; *2* — жвалы, или верхние челюсти; *3* — нижние челюсти; *4* — нижняя губа.


1a
1b
4a
2b
3b
2a
3a
1
2
2
4
3
3

даиты — гигантские деревья высотой 40 метров — и обласкали их гладкие стволы и кроны с длинными лентовидными листьями, пробежали по владениям диковинных древовидных плауновых и хвощовых — древесных великанов высотою 20—30 метров. (Кстати, из этих мощных деревьев образовалось черное золото — каменный уголь.) Но до древовидных папоротников с гигантскими веерообразными листьями солнечные стрелы уже не дошли. Они затерялись в верхнем ярусе леса. Там, внизу, в мраке девственного леса, предельно насыщенном влагою, расстилались ковры низких папоротников и всевозможных мхов, а по стволам деревьев поднимались лианоподобные папоротники.

На сырых берегах озер и болот царствовали панцирноголовые земноводные — хищники свирепые, поедающие даже собственных отпрысков. Здесь еще не было динозавров, не говоря уже о млекопитающих. Они появились позже. Под пологом леса охотились различные скорпионы, пауки и многоножки, паслись пракузнечики. На бреющем полете высматривали добычу стрекозы-меганевры, достигавшие в размахе крыльев 75 сантиметров.

В разлагающейся зелени и трухе деревьев копошились пратараканы. Тут их было великое множество. По сравнению с ними сегодняшние тараканы — это только остатки прежнего тараканьего царства, фрагменты, обломки и осколки давным-давно господствовавшей группы насекомых. Но все они по внешности в основных чертах напоминали нынешних тараканов; среди пратараканов преобладали любители полумрака и влажного тепла. В те отдаленные времена не существовали еще бабочки, мухи, пилильщики, наездники, клопы. Тогда некому было объявить войну против тараканов. Они жили, можно сказать, припеваючи. Ведь человек появился на Земле по меньшей мере на 248 миллионов лет позже тараканов.

Ныне живущие тараканы (их известно около 3 тысяч видов) так же теплолюбивы и влаголюбивы, как и их древние родственники. Вот почему большинство из них (не менее 80 процентов) облюбовали тропические и субтропические леса. Некоторые современные тараканы, живущие в джунглях по берегам рек и ручейков, могут даже плавать.

В настоящее время на территории СССР обитают 53 вида тараканов, из которых к числу аборигенов нашей фауны относятся 49 видов, остальные — это иммигранты, способные жить только в отапливаемых помещениях. Среди этих вселенцев процветают рыжий таракан, или прусак (Блателла германика), и черный таракан (иногда его называют кухонным или восточным), он же Блатта ориенталис (рис. 15). В первую очередь с ними связаны наши представления о тараканах вообще.

Если бы среди насекомых проводились конкурсы красоты, тараканы, конечно, не претендовали бы на призовые места. Ничем особенным не блещет их плоское овальное тело. Разве что обращают на себя внимание длинные многочлениковые щетинковидные усики на голове, направленной ротовым аппаратом книзу. Внешний облик любого существа во многом зависит от его образа жизни.

Правда, ради справедливости надо сказать, что среди 3 тысяч видов тараканов встречаются франты и щеголи. Одни из них подражают божьим коровкам (у них оранжево-желтый наряд разрисован черными пятнами и полосами), другие словно соревнуются с жуками-усачами по длине и окраске усиков. Есть обладатели предлинных черно-бело-красных усиков.

Наряд рыжего таракана аристократически скромен — весь выдержан в красновато-желтых или коричневых тонах. Не всем тараканам дано летать, а вот прусак не лишен этой возможности: представители как мужского, так и женского пола обладают двумя парами крыльев — передними (плотными, кожистыми, с многочисленными жилками) и задними (перепончатыми, спрятанными в спокойном состоянии под передние). Прусаки используют крылья для передвижения очень редко, в исключительных случаях, например при падении с верхних этажей высотных зданий. В обыденной жизни тараканов выручают ноги. Зоологи называют ноги тараканов бегательными.

Размеры тела прусака не поражают наше воображение: великаны не бывают крупнее 13 миллиметров, а взрослые карлики не мельче 10 миллиметров.

Рыжий таракан, как и черный, распространен в жилых помещениях во всех частях света, в тропиках

и субтропиках, в умеренных и даже полярных странах. Сам бы он не осилил столь длинные расстояния, но его невольно развозит вездесущий человек, в вещах и товарах которого прячется этот «безбилетный пассажир».

По-видимому, родиной прусака следует считать Южную Азию, потому что там он водится на воле и, кроме того, там же живут несколько близких его сородичей. Предполагают, что прусак жил в гротах и хижинах людей каменного века — охотников на мамонтов. В Грецию он попал в VI веке до нашей эры. В страны Евразии рыжий таракан был завезен примерно в середине XVIII века.

В нашу страну прусак попал как с запада, так и с востока. С запада он к нам проник после Семилетней войны в 1762—1763 годах вместе с возвращающимися из Германии русскими солдатами (не этим ли объясняется его имя — прусак?), а с востока завезен из Китая в Сибирь примерно в 1757—1760 годах.

Там, где тепло, например в Крыму, на юге Средней Азии и на Дальнем Востоке, прусак и теперь живет на воле.

Черный таракан по сравнению с рыжим более крупный вид, в длину он достигает 18—30 миллиметров. У самца черного таракана передние крылья чуть короче брюшка, а у самки они укорочены до того, что выглядят небольшими чешуевидными лопастями. Эти тараканы окраской тела оправдывают свое название.

Первоначальная родина черного таракана точно не установлена. Его ближайшие родственники — виды того же рода — распространены в Африке и Австралии. Достоверно он известен в Англии с 1634 года, в Голландии появился в XVII столетии.

У каждого таракана есть своя щелка. Щелей и трещин для тараканов сколько угодно: за печкою и под ней, в стенах, за обоями, под раковинами, плинтусами, в кухнях, ванной...

Люцифуга (то есть боящийся света) — так прозвали таракана римляне. Действительно, светобоязнь — одна из характерных черт поведения тараканов, унаследованная от далеких предков. Свет сокращает продолжительность жизни тараканов, притом, довольно резко, почти вдвое при круглосуточном освещении.

Тараканы (как рыжий, так и черный) — истинные ночные бродяги. Они наиболее активны ночью и ранним утром.

В неволе самки тараканов без пищи и воды могут жить от 5 до 30 суток, самцы — 5—15 суток, личинки могут голодать 40—70 суток подряд. С наступлением темноты тараканы покидают свои обетованные места и направляются искать пищу: мелкие кусочки овощей, мяса, крошки хлеба, частицы сахарного песка. Эти многоядные существа не брезгуют и всевозможными отбросами, не прочь полакомиться хозяйственным мылом, вазелином, питательными кремами для кожи и даже... сапожной ваксой. Запивать такую оригинальную еду можно и чернилами — это нисколько не повредит организму.

Много ли тараканы едят? Не мало. Одна самка черного таракана съедает за сутки 28 — 33 миллиграмма пищи и выпивает 20 — 68 миллилитров воды, а самцу для удовлетворения аппетита требуется вдвое меньше пищи, чем самке. За год тысяча черных тараканов съедает 9,5 килограмма продуктов, но значительно больше продуктов они пачкают.

«Мельница» таракана (то есть его желудок) все перемелет, вот почему он все пожирает с великой охотой. Здесь желудок тараканов сравнен с мельницей не случайно. Он вооружен хитиновыми зубцами, перетирающими твердую пищу до мельчайших частиц. А о пользе разжевывания пищи говорить не приходится, Хорошо пережеванная пища легче распадается на составные питательные вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма.

Прежде чем попасть в желудок, пища предварительно обрабатывается во рту. Насекомым нужны разные рты — грызущие, сосущие, лижущие и колющие. Устройство рта зависит от способа приема пищи. Грызущий рот, обладателем которого являются и тараканы, считается самым примитивным, исходным типом ротового аппарата насекомых (рис. 15). В нем, не считая верхней и нижней губы, имеются две пары челюстей. Верхние, называемые также жвалами или мандибулами, вооруженные на вершине зубцами, приспособлены для откусывания и грубого измельчения твердых и сочных продуктов питания. Они двигаются

не вверх и вниз, а раскрываются в стороны. Нижние челюсти, или максиллы, цепко удерживают частицу пищи, которую жвалы перетирают до тех пор, пока она не становится пригодной для проглатывания. Верхняя губа направляет пищу к жвалам, а нижняя следит, чтобы она не прошла мимо рта. Жвалы не прикрыты верхней и нижней губами, так что для насекомых всегда характерен оскал верхних челюстей с их зубцами. «Язык» расположен глубоко на дне ротовой полости, поэтому он не виден. На максиллах и нижней губе сидят членистые придатки — щупики с органами вкуса, информирующими о достоинствах пищи.

Как бы хорошо тараканы ни питались, тараканы остаются тараканами — слабым, раненым и калекам нет места среди здоровых собратьев: сильные пожирают слабых. В условиях полноценного питания тараканоедство наблюдается только среди взрослого населения, а молодежь, пусть даже голодная, каннибализмом — поеданием себе подобных — не занимается.

Тараканов никак не причислишь к долгожителям планеты. Нет ничего удивительного в том, что продолжительность их жизни во многом определяется температурой. Ведь тараканы не теплокровные животные. Упала температура там, где они живут, — температура тела тараканов падает так же, как и у других насекомых, они становятся вялыми, малоподвижными. Наступило тепло — разогрелась тараканья кровь, тараканы ожили.

Прусак не выносит пятиградусный холод, не переносит жару выше 45 градусов. 47-градусный зной черные тараканы выдерживают не более 90 минут, а при трехградусном морозе перестают двигаться. Жить им лучше всего, когда градусник показывает 22—27 градусов тепла. Рыжий таракан при 22-градусном тепле развивается в течение 172, а при 30-градусном — 75 суток. Черные тараканы живут при температуре 21—23 градуса тепла 380—600 суток, а 30-градусное тепло укорачивает им жизнь почти вдвое — они доживают до возраста 245—275 суток.

В нормальных условиях пара черных тараканов в течение 19 месяцев может дать 4000 тараканят.

Самки тараканов запаковывают яйца в особые капсулы — оотеки. В каждой оотеке яйцо помещается в индивидуальный отсек. Оболочка капсулы образуется из выделений особых желез и предохраняет зародыши от случайных превратностей судьбы.

Самки черных тараканов ведут себя «легкомысленнее», чем самки рыжих. Они разбрасывают обоймы яиц куда угодно и далее не заботятся о потомстве. Самки рыжих тараканов носят капсулы яиц на конце брюшка 15—40 суток, то есть до тех пор, пока тараканья молодь не будет готова к появлению на свет. Однако каждая такая «заботливая» самка, почувствовав момент, когда вот-вот должна лопнуть оотека, чтобы выпустить новорожденных, освобождается от пакета яиц и с этого времени тоже не интересуется потомством.

Число яиц в капсуле рыжего таракана колеблется от 28 до 56 штук, а черный таракан откладывает в оотеку до 16 яиц.

Посмотрите на тараканят. Как они похожи на родителей (рис. 15). Их ни с кем не перепутаешь — та же форма тела, те же повадки. От взрослых личинки отличаются лишь размерами, отсутствием крыльев и числом члеников на усиках. Во время развития, не претерпевая серьезных превращений, личинки несколько раз линяют и с каждой линькой становятся все более похожими на взрослых тараканов. После окончательной линьки они становятся взрослыми и больше не растут.

Достойна упоминания еще одна любопытная особенность из жизни тараканов. Речь идет о зависимости «акселерации» тараканьей молоди от скученности, или, как говорят биологи, от эффекта группы. Вот примеры. При 28-градусном тепле одиночной личинке черного таракана, чтобы стать взрослым насекомым, потребуется 233 суток. При тех же тепловых условиях содержите по 100 личинок вместе и вы убедитесь, что срок развития каждой из них сократится до 117 суток.

Рыжие и черные тараканы не ладят между собой, находятся как бы в состоянии войны. Надо признаться, в этой борьбе фортуна на стороне физически менее сильных прусаков. Там, где они встречаются вместе, происходит вытеснение черных тараканов рыжими.

Давайте разберемся, в чем тут дело. Чтобы воевать, надо иметь большое число воинов. Для увеличения численности рыжим тараканам требуется гораздо, меньше времени, чем черным. Получается, что прусаки имеют численное преимущество по сравнению с черными тараканами. К тому же у них в оотеках больше яиц, чем у черных. Это во-первых. А во-вторых, самки рыжих тараканов почти до вылупления личинок носят оотеки, значит, инстинктивно оберегают потомство. Что касается черных тараканов, они коконы с яйцами сразу же бросают на произвол судьбы. Прусаки словно этого только и ждут. Они, рыская по щелям и трещинам, случайно натыкаются на пакеты яиц черных тараканов и съедают их. Отличная белковая пища валяется при температуре 21 — 23 градуса тепла 75—90 суток — срок более чем достаточный, чтобы разыскать ее. Выходит так, что рыжие тараканы уничтожают своих соперников еще тогда, когда те находятся внутри яиц под оболочкой оотеки.

Тараканы портят и загрязняют хлеб, овощи, мясо, сахар и другие продукты питания. Не следует забывать, что тараканы — это потенциальные переносчики брюшнотифозных бацилл, палочек туберкулеза, других болезнетворных бактерий и яиц глистов. К тому же их неприятные пахучие выделения специальных желез у некоторых людей вызывают аллергические заболевания, например насморк, экзему и крапивницу.

Во всем мире человек ведет беспощадную борьбу против тараканов. Их истребляют холодом, поливают крутым кипятком, травят бытовыми инсектицидами, ассортимент которых ширится изо дня в день. В химической войне с тараканами человек использует всевозможные ядовитые эмульсии, суспензии, порошки и даже инсектолаки.

Когда-нибудь мы осилим тараканов. Ничего невозможного в мире нет. Когда настанет такое время, человек оставит какое-то количество стерильно чистых рыжих и черных тараканов и построит для них особые помещения — инсектарии. Кто знает, вдруг в грядущем будущем выяснится, что тараканы могут пригодиться не только как лабораторные животные, но и смогут оказать человеку еще какую-нибудь услугу. Ведь применялись же черные тараканы (кое-где ис-

пользуются и теперь) в народной медицине как мочегонное средство при водянке.

Раньше тараканы находили применение и в научной медицине. По предложению известного русского врача, профессора С. П. Боткина, его ученик доктор Т. И. Богомолов в 1876 году успешно занимался изучением влияния порошков и настоек из сухих тараканов на организм больных различными формами водянок. Препараты Реципланета ориенталис из черных тараканов оказались ценным мочегонным лекарством. Начиная с 1880 года почти три года в фармакологической лаборатории Военно-медицинской академии в Санкт-Петербурге врач И. Чернышев проводил экспериментальные исследования с целью выяснения действующего начала препаратов из тараканов.

Почему же в современной медицине не применяют лекарства из тараканов? «Конечно, дело не в том, — пишет С. Стасов, — что этих насекомых стало меньше и заготовка «сырья» усложнилась: в случае надобности тараканов можно было бы без особого труда разводить». В настоящее время для лечения больных эстетичнее применять эффективные, «культурные», искусственно созданные препараты. Но все-таки даже в наши дни, хотя и крайне редко, врачи прибегают к «помощи» тараканов при лечении тяжелых почечных заболеваний.

СВЕРЧОК

Лично мне оглушительное стрекотание цикад скорее напоминает звук, производимый при проведении ногтем по зубьям гребенки. Другое дело — песня домового сверчка осенним вечером, когда в камине угасает пламя.

Реми Шовен

Услышав песню сверчка, человек иногда задумывается. И есть над чем. Надо иметь столько смелости и мужества, чтобы заявить о себе открыто в таком уютном доме, где нет места ни для молей, ни для мух. Сверчки выжили здесь лишь потому, что ушли в глубокое подполье. Заняли нишу, откуда их не достать. И живут себе припеваючи, не причиняя людям никакого вреда, тайком, втихомолку подбирая потерянные крохи от их богатого стола.

Маленькая «птичка», да как поет! Недаром раньше поздним летом в Японии и Китае устраивались фестивали, на которых в искусстве музицирования состязались сверчки, услаждая тонкий слух ценителей музыки. Однако не для забавы, не для услаждения нашего слуха поют сверчки. Сверчкам без песен мир тесен. Песни — это «язык» сверчков. Поют у сверчков только представители сильного пола. Послушайте, о чем они поют.

Началась сверчковая серенада. Самка услышала ее, она встрепенулась. Пора идти на свидание.

В то время, когда самка занималась своими делами, серенада сверчка достигла апогея. А самки нет и нет. Зато откуда-то появился другой сверчок. Но соперника можно припугнуть. Громче и чаще прозвучали трели.

— Убирайся, пока не поздно! Не доводи дело до драки! — услышал пришедший сверчок в песне угрозы. И покорно удалился.

Вот наконец-то идет самка (рис. 15). Наш сверчок, увидев ее, запел другую песню. Он не только поет, но и танцует. Вдруг песня и танец обрываются. Прошло несколько минут. Наша пара разошлась по своим делам. У самки новая забота: куда бы понадежнее устроить яйца, из которых вылупятся яркие, прыгучие сверчата.

Сверчковое население неоднородно. Они соблюдают неписаную табель о рангах. Главнее всех сверчок, получивший у биологов название альфа (первая буква греческого алфавита). Ему принадлежит верховная власть среди своих соплеменников. Его никто не смеет тронуть, зато он может тиранить всех, кого хочет. Когда он обходит свои владения, все сторонятся, уступая ему дорогу. Он может песней управлять действиями других сверчков: повышать или снижать их жизненный импульс, позвать к себе или прогнать от себя, попросить их запеть или заставить умолкнуть Печальнее всех участь сверчка, носящего титул омега (последняя буква греческого алфавита). Он рангом ниже всех.

Сверчки (а не самки!) между собой недружелюбны. Каждый видит в другом соперника и пытается спор разрешить в драке. Дерутся отчаянно, но увечья наносят друг другу редко. Накал борьбы сверчков зависит от продолжительности боя и от занимаемого положения. Особенно ожесточенные схватки происходят между сверчками близких рангов.

Явного вреда от присутствия сверчков в наших домах нет. Они не переносят опасные болезни, не покушаются на запасы пищи, довольствуются крохами — результатами человеческой небрежности. Может быть, раньше сверчков морили за то, что они мешали людям спать.

Теперь сверчки стали редкостью даже в отдаленных деревнях и селах. Надо бы к сверчкам относиться милосерднее, если они повинны только в том, что так прелестно поют. При решении вопроса о судьбе сверчков следует учитывать, кроме того, их несомненные «заслуги» перед наукой. Сверчки как лабораторные животные помогают биологам раскрывать тайны жизни.

ПОСТЕЛЬНЫЙ КЛОП

Я не думаю возноситьхвалу постельному клопу. Нельзя только, чтобы из-за него одного проклятию и осуждению подверглись все 22 тысячи других известных сегодня видов клопов.

Карл Фриш

К этому заявлению пояснения не излишни. Оставим пока в стороне постельного клопа. Он никогда в наших друзьях не ходил — всегда был и навсегда останется одним из всесветно распространенных мучителей человеческого рода, кровопийцей от рождения до смертного одра. Что касается отряда клопов, то к настоящему времени он насчитывает в своих рядах почти вдвое больше членов — около 40 тысяч видов, из них в когорту наших врагов входит меньше одного процента. Сравните: всего в конфликте с человеком находится более 68 тысяч разных видов насекомых.

Если бы всех клопов Земли построить в одну шеренгу по росту, то мы обнаружили бы постепенный переход от пигмеев длиною меньше одного миллиметра до гигантов, превышающих своих меньших братьев в 100 раз. По выбору среды для обитания здесь были бы водные и наземные клопы; по отношению к пище — вегетарианцы, хищники, полувегетарианцы-полухищники и вампиры; по форме тела — палочковидные, овальные, шаровидные, напоминающие причудливые семена, подражающие муравьям; по окраске — невзрачные, ничем не привлекающие наш взгляд, и ярко окрашенные, как бы крикливо одетые; по отношению к нам — наши враги, друзья и нейтральные формы.

Клопов — наших недругов — возглавил бы, между прочим, не постельный клоп, а вредная черепашка —

опасный вредитель зерновых хлебов. Этот клоп одним уколом снижает всхожесть семян вдвое. Зерна, высосанные клопами, теряют те качества, за которые мы их ценим. Мука, полученная из поврежденных клопами зерен, непригодна для выпечки ароматного хлеба. Тесто из такой муки при брожении разжижается, становится липким, как клей. Меткой вредителя мы обозначили бы остроголовых клопов, повреждающих зерновые злаки, рапсовых клопов — вредителей культурных крестоцветных, особенно капусты, люцернового клопа, нападающего на люцерну, соснового подкорника, от которого страдают молодые сосны...

Как своих друзей мы приветствовали бы многих хищников, неутомимо уничтожающих вредителей наших полей, садов и лесов. А вот клоп-периллиус, которого мы специально завезли из Америки для борьбы против колорадского жука — признанного врага номер один всех сортов картофеля.

В нашей стране выявлено 2000 видов из 40 семейств клопов. В Европейской части СССР свыше 1200 видов, относящихся к 430 родам.

Что объединяет клопов, что их роднит?

Во-первых, клопов роднит такая черта, как строение крыльев. Про них говорят, что они полужесткокрылые. У клопов передние крылья особые, такие, каких нет у других насекомых. Спереди (чуть больше, чем на половину длины) они плотные, кожистые, напоминающие надкрылья жуков, а сзади — мягкие, перепончатые. Правда, среди клопов встречаются бескрылые, к числу которых относится и постельный клоп. Случается и так, что одно поколение клопов крылатое, а другое — короткокрылое. Иногда у одного и того же вида самки имеют крылья, а самцы их лишены, или наоборот.

Во-вторых, всех клопов объединяет однотипное строение ротового аппарата. Он называется колюще-сосущим и считается производным грызущего рта насекомых (рис. 16). Это хоботок — своеобразный клювообразный орган. Здесь нижняя губа расчленена на три-четыре соединенных между собой членика. Они образуют желобок, как бы чехол, куда вкладываются Длинные, тончайшие стилеты (щетинки), в которые превратились две верхние и две нижние челюсти.

Судите сами, насколько эти щетинки тонки. Вспомните, когда вам делали укол самой тонкой медицинской иглой. Так вот ее диаметр в 500 раз больше диаметра прокола, сделанного верхними челюстями (жвалами) постельного клопа. Запомним, кстати: в прокалывании всегда участвуют только мандибулы, поочередно, шаг за шагом проникая вглубь. Нижние челюсти погружаются внутрь уже по протоpенному пути, следуя за верхними челюстями. Нижняя губа в ранку не проникает. Ее назначение — придавать необходимую прочность стилетам, все время связывая их воедино. По мере погружения стилетов она отгибается назад и образует угол. Функция нижних челюстей (максилл) двоякая. Они, вплотную прижимаясь друг к другу, образуют два канала, из которых передний — широкий (по нему всасывается пища), а задний — узкий (по нему впрыскивается слюна для разжижения пищи).

В голове под основаниями усиков расположена «насосная станция» — сосательная камера. Она действует по принципу медицинской пипетки. Ее то сжимают, то расширяют многочисленные мышцы. При сжатии камеры из нее вытекает слюна, а при расширении — втягивается жидкая пища в силу создавшегося в «насосной станции» вакуума.

Все знают, что клопы неприятно пахнут. Клопиный запах выделяют специальные пахучие железы, расположенные в груди перед местом причленения задних ног. Они вырабатывают бесцветную прозрачную жидкость — клопиную кислоту, легко испаряющуюся в воздухе, которая не только скверно пахнет, но к тому же едкая на вкус. Это может подтвердить каждый, кому летом в лесу вместе с душистой земляникой или малиной в рот случайно попадал малюсенький ягодный клоп.

У живых существ ничего зря не возникает. Так вот вполне определенную роль играют и пахучие железы клопов. Но какую? Чтобы ответить на этот вопрос, совершим небольшой экскурс в мир животных вообще. Дурно пахнут не одни клопы. Некоторые жужелицы бомбардируют врагов едкой жидкостью, которая не ласкает наше обоняние. Божьи коровки, если их тронуть, выделяют противно пахнущую маслянистую жидкость янтарного цвета. Не манят нас своим запа-

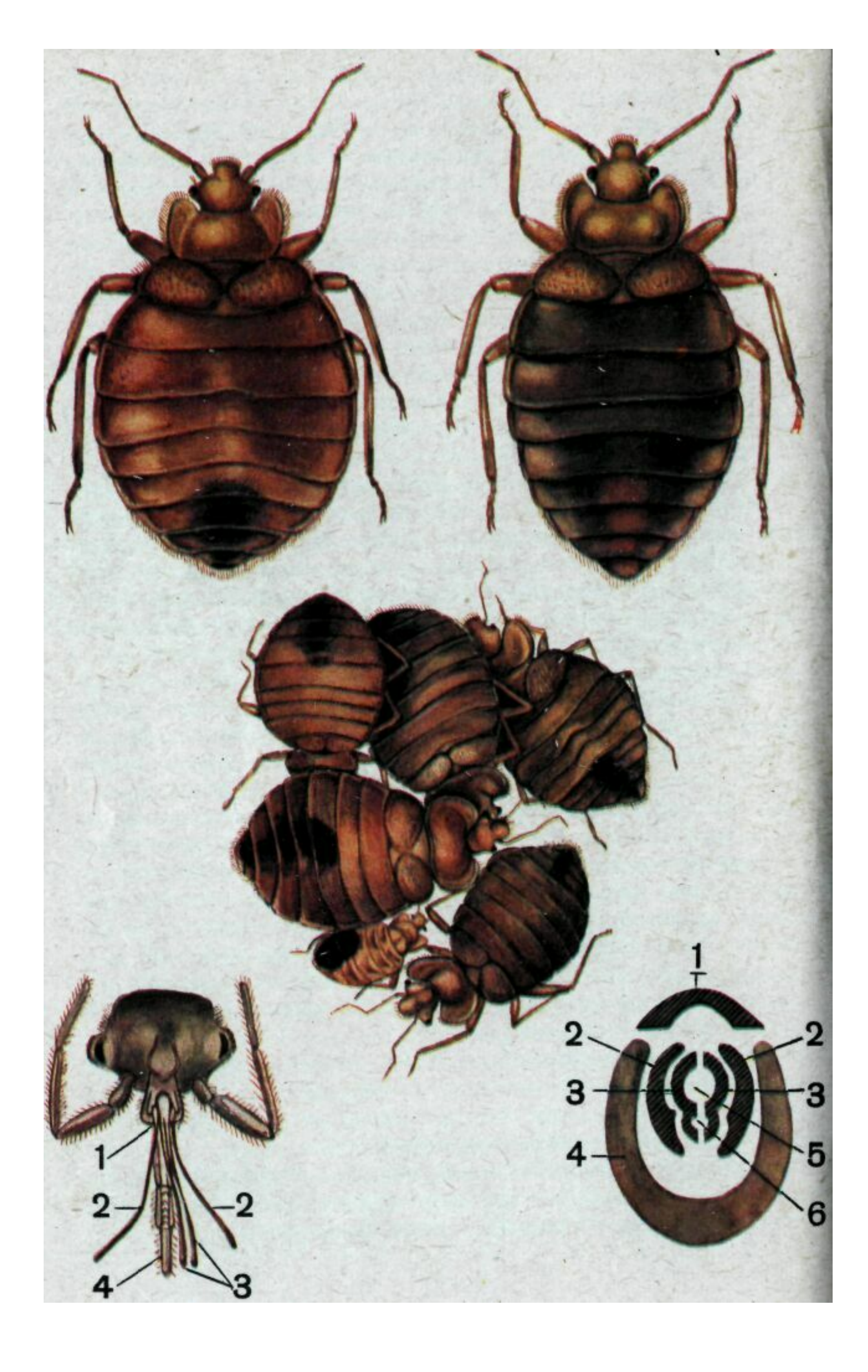
хом личинки пилильщика, выделяющие пахучий секрет из выворачивающихся желез на брюшке. Кузнечик Диктиофорус латицинктус выпускает из грудных дыхалец резко пахнущую жидкость с таким шипящим звуком, словно кто-то рядом открыл перегазированную бутылку лимонада. Лишенные жала пчелы-мелипонины брызгаются едкой жидкостью. Гусеницы павлиньего глаза, крапивницы, молочайного бражника и коровяковой совки, если нарушить их покой, выплевывают жидкость, которую никак не назовешь приятной. Некоторые бабочки, особенно данаиды, отравляют окружающую среду выделениями из жилок крыльев, сочленений ног и усиков. Гусеницы гарпии-вилохвоста с силой выбрасывают струю едкого секрета, если вы попытаетесь их потревожить.

О запахе американского скунса-мефитиса говорят, что после него «растертый чеснок кажется лавандой; он терзает обонятельные нервы и, кажется, распространяется на весь организм, вызывая такую тошноту, в сравнении с которой морская болезнь может показаться приятным ощущением». Он чувствителен, когда его вдыхаешь только 0,000000000002 грамма! А в больших дозах запах «шибает в нос, словно таран».

Зоологи долго наблюдали за образом жизни почти всех скверно пахнущих животных и пришли к единому выводу: такие животные в дикой природе почти не имеют врагов. Все они по причине исключительной вонючести опознаются хищниками еще на расстоянии. Они газовой атакой не только активно обороняются от врагов, но и предупреждают, что неприятны и на вкус. Как правило, вонючие животные ярко, контрастно окрашены; их наряд, резко бросающийся в глаза, носит явно предостерегающе-демонстрационный характер. Внешним обликом они еще издали как бы оповещают хищников, если те хорошо видят: «Не троньте нас, мы несъедобны!»

Надежно защищенные химическим оружием, животные-вонючки спокойны и беззаботны, ведут себя так, будто осознали, что в любых жизненных ситуациях способны сохранить себе жизнь.

Теперь вам понятно, почему многие клопы дурно пахнут? Многие, но не все. Среди них встречаются и такие, которые пахнут, например, как лимон.


1
2
2
3
3
4
5
6
1
2
2
4
3

Откуда берутся клопы, теперь каждый знает: клоп рождает клопов и считается потенциальным резервом все новых и новых их разновидностей. Но когда клопы возникли? Во всяком случае клопов было полным-полно в мезозойскую эру, в так называемую среднюю эру истории Земли — в век пресмыкающихся, то есть 120 — 190 миллионов лет назад. Клопы далекого прошлого — это современники динозавров-водолазов — величайших наземных животных всех времен, достигавших в среднем массы 50 тонн и 25 метров длины.

Древние клопы были свидетелями появления на Земле голосеменных растений, таких, например, как тисы, пихты, кипарисы и гигантские секвойи.

Спрашивается, как узнали, что в столь отдаленные времена жили клопы? Об этом свидетельствуют отпечатки клопов на сланцах, найденных в Южном Казахстане, возраст которых определяется в 120—190 миллионов лет. К настоящему времени там обнаружено около 18 000 отпечатков насекомых, в том числе 10 000 жуков, 2500 двукрылых, 1750 тараканов и 1200 клопов. Эти отпечатки иногда настолько хорошо сохранились, что выглядят снимками, сделанными ультрасовременными фотоаппаратами.

Настала очередь привести хотя бы краткую историческую справку о постельном клопе (впрочем, латинское его название — Цимекс лектулариус). Предполагают, что его родиной были страны, расположенные вокруг Средиземного моря. В Древней Греции о постельных клопах знали задолго до нашей эры. Аристотель (он жил в 384—322 годах до нашей эры) полагал, что клопы возникают из пота животных, выступившего на их теле. Диоскрид из Килика — военный врач греческой армии времен Нерона (54 — 68 годы нашей эры) считал клопов нейтрализатором яда змей. Древние греки пили настойку из

Рис. 16. Постельный клоп:
вверху слева — самка; *вверху справа* — самец; *в середине* — личинки разных возрастов; *внизу* — ротовые органы (*слева* — части хоботка раздвинуты, *справа* — поперечный разрез): *1* — верхняя губа; *2* — верхние челюсти; 3 — нижние челюсти; *4* — нижняя губа; 5 — сосательный желобок; *6* — слюнной проток.

клопов при кровотечениях. В те времена высушенные и размолотые постельные клопы составляли важный компонент для изготовления глазной мази.

Пролетарский поэт В. Маяковский использует клопов для иных целей. Он пишет: «Их двое — разных размеров, но одинаковых по существу: это знаменитые «клопус нормалис» и... и «обывателиус вульгарис». Оба водятся в затхлых матрацах времени. «Клопус нормалис», разжирев и упившись на теле одного человека, падает под кровать. «Обывателиус вульгарис», разжирев и упившись на теле всего человечества, падает на кровать. Вся разница!» Это из «Клопа».

Среднюю Европу клопиная напасть нашла в XI веке. На Американский континент клоп пожаловал в XVI столетии вслед за завоевателями Нового Света. В Среднюю Азию постельный клоп проник в 60-х годах XIX века и за 20 лет дал о себе знать во всех городах и населенных пунктах.

Ныне постельный клоп (Цимекс лектулариус) — всемирно известная «личность», космополит, появление которого в домах равносильно катастрофе (рис. 16). Запомните его приметы:

1. Тело плоское, словно высохший мини-листочек. Оно лоснится, будто покрыто жиром.

2. Размеры самца — $4,9—6,4 \times 2,7—3,2$ миллиметра, самки — $4,8—8,4 \times 2,9—3,9$ миллиметра.

3. Окраска темная, коричнево-красная.

4. Пучеглазый, словно болеет базедовой болезнью.

5. Антенны 4-члениковые, ноги ходильные с 3-члениковыми лапками.

6. Летать не может, так как нет крыльев.

Образ жизни: вампир, сосет кровь не только человека, но и тех, кто живет рядом с ним: кошек, собак, комнатных птиц, мышей, как летучих, так и обычных, крыс, скворцов, воробьев, голубей и ласточек. На охоту выходит ночью. Где бы клопы ни находились — в щелях мебели, под обоями, в стенной обшивке, в оконных и дверных рамах, под коврами, за плинтусами, гардинами, батареями отопления, в кроватях, в постельных принадлежностях, в лепных украшениях на потолке, — в каких бы лабиринтах ни блуждали, они рано или поздно найдут хозяина, ориентируясь, как ни странно, на его запах.

В тех случаях, когда клопы долго голодали, они выходят на промысел и днем, и при электрическом освещении, не говоря уже о сумерках. И вот они спешат к жертве, забывая даже о ярком свете, «мчатся» со скоростью 1,25 метра в минуту и жадно присасываются к открытым частям тела. «Трапеза» продолжается 4—7 минут. За один прием самка поглощает пищи вдвое больше своей первоначальной массы, в 6—7 раз больше, чем самец. После вкусного обеда, подчиняясь неписаному закону, клопы по проторенной дороге спешат в свои убежища.

Меню клопов монотонно однообразное, состоит из одного-единственного блюда — крови. Откуда же они получают витаминные запасы? Оказывается, клопам витамины поставляют специальные бактерии, поселившиеся в особых органах, как в кармашках, на брюшке. В свою очередь клопы взамен витаминов предоставляют микробам место для житья и обеспечивают их пожизненным пропитанием. Как видим, перед нами пример взаимовыгодного мирного сосуществования — симбиоза между представителями двух разных миров — насекомых и растений.

Клопы занимают определенные плацдармы обычно в непосредственной близости от постели. В таких очагах скапливаются клопы всех возрастов. Здесь же торчат белые и желтые, слегка изогнутые, кубкообразные миллиметровые яйца. Они плотно приклеены к поверхности предметов желатинообразным клеем. Рядом валяются миниатюрные «скорлупки» — пустые оболочки яиц, из которых вышли малыши; тут как попало развешены линочные шкурки личинок, точно слепки клопиной молоди. Везде насажены желтоватые, рыже-коричневые и темные пятнышки — остатки переваренной крови. И среди всего этого «недвижимого клопиного имущества» коротают время бледноватое клопиное молодое племя пяти различных возрастов и взрослые клопы.

За всю жизнь самка клопа откладывает в среднем около 200 яиц (в лаборатории, если самку кормить обильно, она способна высеять свыше 500 яиц). Кровь мышей заметно увеличивает яйцепродуктивность клопов по сравнению с человечьей или куриной кровью. Проходит 5—15 суток — откидываются крышки кло-

пиных яиц, выпуская крошечных, но похожих на взрослых клопов (рис. 16). В первые два дня жизни клопики — несмышленыши, пищу находят с трудом и едят лениво и неохотно. А недельные клопы уже сосут кровь с великим азартом.

Чтобы стать взрослым, новорожденный клопик должен линять пять раз. Если есть все необходимое — и стол и дом, на срок развития влияют главным образом температура и характер жилища. При комнатной температуре (18—20 градусов тепла) постельный клоп на развитие от яйца до взрослой формы затрачивает около двух месяцев, а при температуре 22—27 градусов тепла — около месяца. Клопы терпеть не могут металлические жилища, в них они не в состоянии развиваться даже в оптимально благоприятных условиях. Неплохо они чувствуют себя в шерстяных тканях, в деревянных щелях и на бумаге. При температуре 18 — 20 градусов тепла на шерсти клоп развивается 52 суток, а на дереве и бумаге срок развития растягивается до 70 суток.

Пусть клопам создали наилучшие условия жизни, но лишили источника пищи. Что случится тогда? Хотя не им принадлежит мировой рекорд по голоданию (его установили клещи), но и постельные клопы без ущерба для здоровья могут голодать полгода, а то и больше. Клопиные личинки обходятся без пищи в течение полутора лет. От голода у клопов задерживается не только рост и развитие. Тепло — теплом, хата — хатой, но самое главное, необходимое условие для перехода из одного детского возраста в другой, а также для достижения взрослого состояния — это на каждом этапе хоть один раз досыта напиться крови.

Срок естественного долголетия взрослых клопов составляет в среднем 6—9 месяцев, но среди них встречаются долгожители, доживающие до 1,5 лет.

Всего испытано 570 взрослых клопов, 2294 личинки всех пяти возрастов и 290 клопиных яиц и выявлено: голодные клопы более стойки к холоду, чем сытые; самки хуже переносят холод, чем самцы; самыми стойкими к холоду оказались самые молодые личинки.

Холод 7—10 градусов постельные клопы переносят как бы не замечая. Три часа пребывания при 18

градусах холода губят почти всех клопов, кроме личинок первого возраста. От холода 32 градуса клопы всех возрастов погибают за 15 минут.

Если бы люди всей Земли договорились в один и тот же день ликвидировать в своих домах всех клопов и, допустим, осуществили это грандиозное мероприятие, то и тогда постельные клопы через некоторое время опять завелись бы в жилых помещениях. В чем тут дело? Не самозарождаются ли клопы? Отнюдь нет! Просто в природе вне жилищ человека остались очаги клопов в норах грызунов, гнездах пернатых, дуплах деревьев и пещерах. Предполагают, что первобытный человек, поселившись в пещерах в поисках крыши над головой, сам «разыскал» своего паразита — клопа и стал его кормильцем. «Весь последовательный прогресс, связанный с переходом человека в хижины, а затем в современные дома,— говорит К. Фриш,— представляется, с клопиной точки зрения, только модернизацией пещер. Что главное для клопов? Сухость и более или менее равномерное тепло. Этому они и по сей день верны». Не исключено также, что первые клопы попали в дом человека из гнезд птиц. Представим себе, что раньше клопы обитали в гнездах птиц. Осенью пернатые улетели в теплые края. Куда деться клопам? Их следы ведут в сторону жилищ человека.

Клопы, если они заселили хоть одну квартиру, рано или поздно оккупируют весь дом, используя все лазейки, проникая из одной комнаты в другие через дымоходы, трещины в стенах, вентиляционные отверстия.

Постельные клопы вредны. Вот что говорит о вреде клопов биолог И. М. Кержнер:

— Постельные клопы наносят большой вред здоровью человека. Ущерб от сосания крови сравнительно невелик (за один прием личинка высасывает максимум 11 миллиграммов, самец — 2,5 миллиграмма, самка — 14 миллиграммов крови). Значительно серьезнее действие слюны. Она ядовита, но степень ее влияния сильно зависит от восприимчивости и самочувствия человека, а также от места укуса. Приблизительно у 20 процентов людей укусы не вызывают раздражения кожи, у остальных образуются белые пятнышки, ок-

руженные розово-красным кольцом, через некоторое время они исчезают. У особенно восприимчивых людей могут возникать волдыри и долго не исчезающие темно-красные пятна. Ночное беспокойство, вызываемое укусами клопов, приводит к недосыпанию, нервозности, ухудшению здоровья и снижает работоспособность.

Если укушенные места сильно чешутся, рекомендуется обмывать их уксусом, лимонной кислотой, протирать этиловым или нашатырным спиртом, втирать вазелин или масло. Расчесывание мест укуса может привести к внесению инфекции.

В отличие от других кровососущих паразитов человека клопы не переносят инфекционных заболеваний, хотя возбудители многих болезней могут долгое время жить в их организме.

Верный способ избежать заражения клопами — это профилактика.

Несомненно, химия помогает сдерживать натиск клопов. Во всех хозяйственных магазинах и аптеках продают яды против этих паразитов. Кроме ядохимикатов, в войне против них можно использовать испытанные веками дедовские способы — крутой кипяток и жгучий пар.

ВШИ

Существует не один какой-нибудь вид вшей. Правда, они не столь многолики, как клопы и блохи. Вши занимают в мире насекомых особое место и образуют самостоятельный отряд.

Карл Фриш

Как бы ни было стыдно говорить о вшах, мы должны признаться, что мировая фауна насчитывает около 300 их видов, а в СССР известно примерно 40 видов, относящихся к 15 родам. За счет человека, паразитируя на нем, высасывая его кровь, живут три разновидности — три представителя вшиного племени — головная вошь (Педикулюс гуманус капитис), платяная вошь (Педикулюс гуманус гуманус) и площица (Фтирус пубис) (рис. 17). По-видимому, мы приобрели этих паразитов по наследству от наших далеких предков — обезьян.

Вши в истории человечества оставили глубокий след. Они не щадили не только простых людей, но и «сильных мира сего». Эти паразиты явились причиной смерти сирийского царя Антиоха Эпифана, иудейского царя Ирода, римского императора Максимина, испанского короля Филиппа Второго, диктатора Суллы, кардинала Дюпре. Вши сыпным тифом отравили датского принца — жениха Ксении Годуновой, сподвижника Петра Первого — Головина, сыпняком заразили Ивана Грозного при осаде Казани, князя Курбского...

Вши пользовались правом решающего голоса на серьезных выборах. Например, более ста лет назад в некоторых городах Швеции они выбирали бургомистров. Претенденты на эту должность садились вокруг стола и клали на него бороды. Посередине стола вы-

пускали вошь. Бургомистром избирался тот, чью бороду она предпочитала.

В некоторых местах собирали налог из вшей. Примерно 500 лет назад в Мексике каждый житель был обязан доставить правителю вшей — чем больше, тем лучше. Когда испанцы заняли столицу Мексики, они нашли в королевском дворце склад мешков, набитых вшами.

Вши шли на изготовление лекарств, которыми лечили колики, желтуху, туберкулез, застарелые язвы, конвульсии, камни печени, рахит детей, плохое зрение и многие другие недуги.

Раньше народ изводился от тварей-вшей, но не роптал, покорно терпел, ибо был уверен, что «в лесу не без зверя, в голове не без вошн». Про бедных людей с иронией, с насмешкой говорили, что они даже вшей прокормить не могут. Чтобы хоть как-то уменьшить «поголовье» вшей, люди «искались». У Н. С. Лескова в рассказе «Продукт природы» мы читаем: «Самым любимым занятием у всех было «искаться». Это было что-то вроде спорта. Мужики, бабы, дети — все постоянно искались, и занятие это было не только препровождением времени, но оно было вызвано и настоятельною необходимостью, потому что вошь ела «народы» беспощадно». Ради справедливости надо сказать, что паразит сосал не только простой народ.

Особенно широкое раздолье находили вши под париками людей в средневековье. Тогда даже изысканная публика на балах и приемах нисколько не смущалась утихомирить зуд публично, у всех на виду при помощи особых палочек из кости, бороздя ими поверхность головы. Послушаем французского писателя А. Дюма, описывающего прием: «...то был аббат Скаррон, всегда веселый, насмешливый, остроумный, всегда страдающий и почесывающийся маленькой палочкой».

Рис. 17. Вши:
вверху — платяная вошь и ее яйца; *внизу* — площица и ее яйца.



А иногда волей-неволей приходилось «механизировать» процесс отлова вшей. К примеру, в Испании предприимчивые люди дрессировали обезьян, обучая их выбиранию вшей из волос головы, и выдавали обученных животных людям за солидное вознаграждение на прокат.

Окончательно избавиться от вшей люди в те времена и не мечтали. Ведь они думали, что вши заводятся сами собой.

По преданию езидов, в основном проживавших на территории Ирака, ковчег Ноя пристал к горам Синджар, но неудачно, получив пробоину. Вода хлынула в судно, и растерянный Ной попросил змею закрыть отверстие своим телом. «Хорошо,— ответила змея,— я это сделаю при условии, если ты потом разрешишь мне кусать людей». Ной был вынужден согласиться, но вскоре пожалел об этом, так как потоп прекратился, а змеи, расплодившись, стали жалить людей. Разгневанный Ной бросил змею в огонь, и... из пепла родились вши, которые пьют человеческую кровь.

Наука дает иное объяснение происхождения вшей. «Вши возникли из пухоедов»,— доказывают энтомологи. Такая процветающая группа, как пухоеды (их известно около 3000 видов), с типичным вшиным обликом позволила себе роскошь породить вшей. Однако по сравнению с предками потомки сузили меню. Пухоеды питаются, как правило, частями кожного покрова и частицами пера и как исключение выделениями кожи и кровью, выступающей из ран. А вши — прирожденные кровососы.

Выдержать однообразную кровяную диету вшам, как и клопам, помогают особые микроорганизмы. Перед яйцекладкой они из желудка вши продвигаются в желток яйца, а потом во время развития зародыша снова перемещаются к желудку.

Представьте себе 1—5-миллиметровое бескрылое насекомое с уплощенным телом, с редуцированными, однолинзовыми глазами, с неясно расчлененной на части грудью и с цепкими хватательными ногами. Его не может раздавить груз, в 1000—3000 раз превосходящий массу его тела; оно способно, цепляясь одними передними ногами, удержать тяжесть, превышающую

массу его тела в 2000 раз. Это и есть вошь. Имей человек такие силовые качества, он поднимал бы груз 150 тонн!

Если в мире насекомых — наших спутников — тараканы — это резвые рысаки, мухи — лайнеры, блохи — чемпионы по прыжкам в высоту и длину, то вши — черепашки, ползающие со скоростью 10—35 сантиметров в минуту. Вшам некуда спешить. Прокладывать далекие маршруты им ни к чему: ведь пища тут же под носом и себе подобные под боком — искать их не надо. Как только коготки захватили волосок, они захлопываются наподобие лезвия складного перочинного ножа.

Вши как бы тихо и мирно распределили между собой млекопитающих. Если человечья блоха без вреда для здоровья может питаться кровью не только человека, но и 30 видов животных, то о человеческих вшах этого не скажешь. Лишь сильный голод может заставить платяную вошь сосать кровь поросенка, морской свинки, кролика, но такая пища для нее вредна, почти что ядовита.

Несмотря на то что вши так же стары, как и человеческий род, только в XIX веке удалось окончательно решить вопрос, чем они питаются. Одни принимали их за кровососов, другие утверждали, что вши удовлетворяют свой аппетит за счет жиров кожи. В XVIII—XIX веках Сваммердам, Ницш и Бурмейстер относили вшей к сосущим насекомым, в то время как Эриксон и Симон считали их грызущими. В 1864 году Ландуа даже заявил, что простой народ лучше кабинетных ученых знает, что вши кусают, а не сосут, но он через год вынужден был признать свою ошибку. Выяснилось, что вши сосут, а не кусают. Это значит, что ротовой аппарат у них колюще-сосущий. Но разглядеть его не так-то просто, он не наружный, как у клопов и блох, а в покое втянут в особую полость внутри головы, откуда выдвигается и вонзается в кожу. «Жало» вши состоит из трех стилетов — из пары нижних челюстей и нижней губы. Нижние челюсти, складываясь вместе, образуют канал, по которому благодаря работе пульсирующей глотки — всасывающе-нагнетательного насоса — в желудок поступает кровь.

За один раз самка вши принимает до одного миллиграмма крови, а самец пьет втрое меньше. Проголодавшееся насекомое сосет кровь и днем и ночью, в темноте и на свету, конечно, если объект внимания малоподвижен и спокоен, не мешает ему вдоволь наслаждаться едой. По правде говоря, обжорство и среди вшей к добру не приводит. При чрезмерном увлечении пищей стенки желудка не выдерживают и лопаются, кровь заливает полость тела, в результате чего объевшееся насекомое быстро погибает.

Вошь питается 2—3 раза в сутки. На обед, на полное насыщение желудка уходит 3 — 10 минут.

Жизненный цикл платяной вши в нормальных условиях на теле человека — от начала зародышевого развития до наступления половозрелости — длится 16 дней. Из них половина срока уходит на формирование зародыша, по два дня отводится на жизнь личинок первого и второго возрастов; личинке третьего возраста, чтобы стать взрослой, необходимо три дня. Самка к яйцекладке приступает через сутки после третьей линьки. К концу своей жизни (живет 24—46 дней) она может стать обладательницей 4160 потомков. Самцы живут на несколько дней меньше самок.

На вшей пятнадцатиминутное пребывание в безвоздушном пространстве не оказывает никакого действия. При температуре 15—17 градусов тепла они без вреда для себя могут провести под водой двое суток, под землей могут оставаться живыми до четырех суток.

По сравнению с клопами и блохами вши плохо переносят голод, без хозяина-кормильца они могут жить не больше недели, а лишенные пищи площицы погибают через день-два.

Лучше всего вши чувствуют себя между телом человека и его бельем при температуре около 30 градусов тепла. Сытые вши избегают света, *а* голодных привлекает свет. Вообще-то вши при рассеянном свете направляются в тень. Сильный свет сверху словно ослепляет их.

К человеку вошь привлекается прежде всего запахом. Есть люди, которые несъедобны с точки зрения вшей. Предполагают, что такие субъекты обладают непривлекательным для вшей запахом пота. Между прочим, вши терпеть не могут и запах никотина.

Платяная и головная вши способны отложить в течение жизни до 330 яиц, а площица — около 50 яиц. Яйцо вши часто называют гнидой (рис. 17). Процесс откладки одного яйца длится 17 секунд. За это время самка успевает не только отложить, но и приклеить гниду к волосу или к нитке прозрачным секретом клеевых желез. Кстати, разными сильными растворителями легче разрушить самый волосок, на котором сидит гнида, чем растворить ее клей.

Яйца вшей меньше миллиметра длины, светло-желтые, слегка опалесцирующие. На переднем конце гнида имеет выпуклую крышечку с утолщенным краем.

Готовая к вылуплению личинка вши вооружена особым открывателем для снятия крышечки, называемым вспомогательным аппаратом. Он состоит из двух дисков — овального верхнего, снабженного острыми шипами, и эллипсоидного нижнего. От верхнего диска отходит длинная рукоятка, книзу расширяющаяся и переходящая в более широкую рукоятку нижнего диска. Нижний диск фиксирует движение вспомогательного аппарата в строго определенном направлении — к крышечке яйца. Основание открывателя опускается почти до верхушек антенн, а его вершина лежит на темени зародыша.

Чтобы вылупиться из яйца, сформировавшаяся личинка вши выпивает всю жидкость, которая ее окружает. По мере того, как жидкость постепенно засасывается в организм, в яйцо начинает поступать атмосферный воздух. Вшиная молодь жадно проглатывает и воздух, который, пройдя пищеварительный тракт, скапливается под малышами. После этого личинка начинает шевелить усиками и двигать ножками. Эти движения приводят в действие вспомогательный аппарат, который шипами верхнего диска давит на крышечку и открывает ее. После того как крышечка открыта, личинка буквально за 2—5 секунд выбрасывается наружу напором воздуха, находящегося в яйце под ней. Вылупившиеся из яиц личинки вшей начинают питаться кровью.

Вши — весьма тягостные кровососы, хотя разные люди по-разному переносят их укусы. У одних слюна вшей, вводимая в ранку, вызывает нестерпимый зуд, на других она совсем не действует.

Кровососанием и беспокойством не исчерпывается вред вшей. Они причиняют и косвенный вред, выступая как переносчики возбудителей сыпного и возвратного тифа и волынской лихорадки.

Платяная вошь становится заразной на всю жизнь после всасывания с кровью больного бактерий-спирохет, вызывающих возвратный тиф. Из кишечного канала вши спирохеты попадают в полость тела и накапливаются в крови. Человек заражается этой болезнью, занося содержимое раздавленной вши на места расчесов или на слизистые оболочки носа, глаза и рта. Отрадно отметить, что в нашей стране возвратный тиф окончательно ликвидирован. Таким же образом человек получает от вшей возбудителей сыпного тифа — риккетсии Провачека.

БЛОХИ

Большинство людей знают блоху только как черную точку, которая, пока пытаешься ее изловить, успевает далеко отпрыгнуть. Для блошиного племени человек не единственный кормилец. В шерстном покрове собаки, кошки, мыши и всех других млекопитающих, в толще пуха и пера бесчисленных птиц множество блох чувствует себя как дома.

Карл Фриш

Дилижанс тронулся, и среди героев рассказа «Зверь дяди Бельома» французского писателя Ги де Мопассана потекла оживленная беседа. Неожиданно разговор между пассажирами потух и заменился стонами дяди Бельома. Кто-то шевелился в его ухе. Некоторое время над людьми властвовала суматоха, но и она иссякла, потому что выяснилось, что из уха выгнали «зверя», кого бы вы думали? — Обыкновенную блоху.

Цирк был и остается любимым детищем народа, которому все возрасты покорны. Вот мини-лилипуты меньше сантиметра ростом выполняют сногсшибательные номера. Они прыгают так, что если бы человек мог им подражать, он совершал бы прыжки на 100 метров вверх и на 300 метров в длину; они сдвигают груз тяжелее себя в 400 раз; леди и джентльмены танцуют под звуки крохотного оркестра. Тут разгорелась микровойна — мини-воины стреляют из мини-пушек. Здесь крошки-мушкетеры дерутся на шпагах. Кто же эти знаменитые артисты? Конечно, блохи.

В настоящее время трудно сказать, кто, когда и где впервые использовал блох в качестве цирковых артистов. Предполагают, что идея блошиного цирка принадлежит англичанам. Во всяком случае английский писатель XVI века Томас Моуфет сообщает, что некто Марк прикрепил к блохе золотую цепь длиною в человеческий палец, с замком и ключом, на которой блоха тянула карету с золотом. В 30-х годах XVIII

века в Англии прославились «трудолюбивые» блохи сеньора Бертолотто. Остались программы цирка тех времен. На них изображены блошиные леди с джентльменом; оркестр из 12 блох; четыре блошиных холостяка играют в вист; карета, запряженная блохами; кораблик, который тянет одна блоха... Наконец, кульминационный номер цирка сеньора Бертолотто: появление трех героев Ватерлоо верхом на блохах — Веллингтон, Наполеон и Блюхер.

Шведскую королеву Христину забавляли блохи, стреляющие из крошечных пушек. Эта коронованная особа наслаждалась экзекуцией блох. До сих пор в Стокгольмском арсенале хранятся ее блошиные орудия — маленькое ружье, часть лилипутской артиллерии для блошиной резни.

В 1834 году в одном из блошиных цирков Парижа демонстрировали блох, одетых в парадную военную форму. Они, как бравые солдаты, маршировали строем.

По словам русского зоолога П. Горянинова, в 1837 году «затейщики накладывали на блоху золотую цепочку, впрягали ее под золотую тележку, превышавшую вес блохи до 80 раз, — животное двигалось спокойно».

В настоящее время блошиный цирк стал редкостью. Но и сейчас одетых блох продают нуждающиеся мексиканцы. Здесь можно увидеть самодовольного блошиного супруга в белом костюме и белой шляпе с тростью на боку и его супругу в малиновом платье и белом переднике, которая несет розовую сумку. В Англии в Манчестере профессор Лен Томлин время от времени, когда ему удается достать блох, открывает блошиный цирк. Три блошиных цирка сохранились во Франции. В США знаменитый блошиный цирк в Музее Хьюберта около Тайм-сквера в Нью-Йорке был закрыт лишь недавно.

Достоверно установлено, что чума косила еще филистимлян в 1320 году до нашей эры, но ее первая страшная волна нагрянула в VI веке нашей эры, за пять лет (542—546 годы) охватив все страны мира. Она унесла тогда около 100 миллионов человеческих жизней. В XIV веке, в 1347—1350 годах, по миру прокатилась вторая волна чумы — «черной смерти», уничтожившая на своем пути 50 миллионов человек.

Третья волна чумы в 1894—1903 годах охватила 87 портовых городов всех континентов. С 1898 по 1957 год от чумы погибло более 12 миллионов человек. На всех материках нашей планеты еще до сих пор тлеют природные очаги чумы.

Переносчиками возбудителей чумы являются блохи. Вряд ли найдется какое-нибудь животное на Земле, которое принесло человечеству столько горя и страданий, как блоха.

После изобретения микроскопа широкая публика не без любопытства рассматривала своих мучителей — блох. Из-за этого первому микроскопу заслуженно присвоили название Флеа глассер (Витреа пульвинарна), то есть «блошиное стекло».

Изобретатель микроскопа голландец Левенгук был первым, кто в 1695 году проследил жизненный путь блохи от яйца до взрослого насекомого.

Четыре стотысячных кубического миллиметра слюны блохи достаточно, чтобы зажечь в нашем организме страшный зуд, а 150—200 капель слюны способны заставить чесаться 300 миллионов людей.

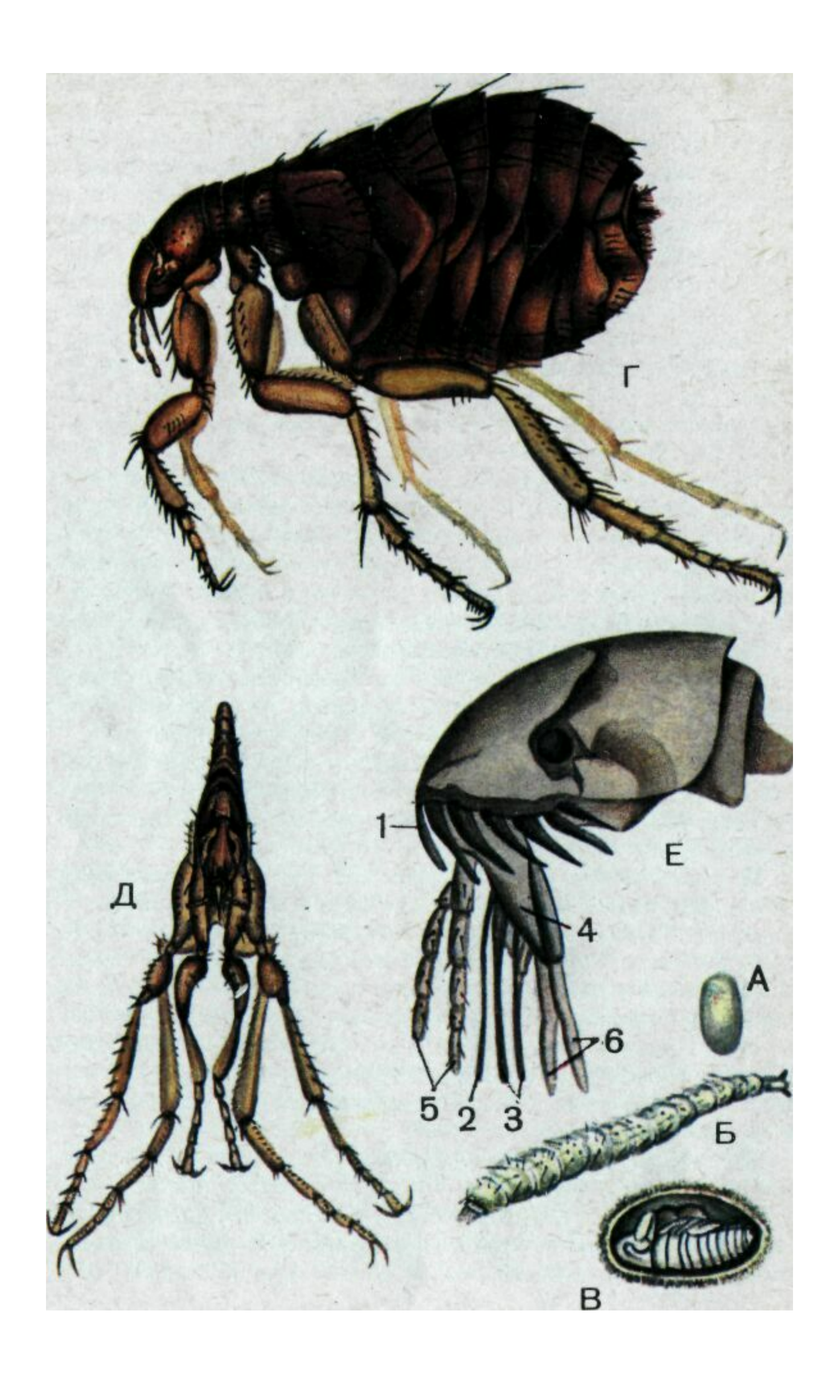
Были времена, когда блохи беспокоили поголовно всех. В Эрмитаже хранится картина, на которой изображена молодая женщина с блохой на груди.

Никто не отрицает, что теперь блох в очагах цивилизации и культуры стало значительно меньше, чем раньше. Может быть, многие из вас даже в глаза их не видели.

Познакомьтесь с ними (рис. 18). Вот самая обычная блоха. Название русское — человечья блоха, международное — Пулекс ирританс. Положение в классе насекомых — один из 1100 представителей отряда блох. Распространение — всесветное (животных, имеющих такое распространение, называют космополитами). Родственники: кошачья блоха (Ктеноцефалидес фелис) — космополит, собачья блоха (Ктеноцефалидес канис) — космополит и южная крысиная блоха (Ксенопсилла хеопис) — космополит.

На территории СССР зарегистрировано около 300 видов блох.

Как бы ни отличались друг от друга 1100 видов блох, все они, несмотря на разнообразие форм и строения, имеют типичный облик, характерный только для


Г
Д
1
Е
4
А
6
5
2
3
Б
В

блох. С первого взгляда любую блоху можно принять за хилое, неспортивного взгляда существо. Можно даже подумать, что она урод. Плоская такая, будто ее кто-то давил с боков. Сложных глаз нет, да и простые развиты плохо. Нет и крыльев. Усики короткие, прячутся в особых углублениях на голове. Шея не выражена, голова как бы плавно переходит в грудь. Блоха не поражает нас тонкой, осиной талией; не сразу скажешь, где кончается грудь и где начинается брюшко. Голова маленькая, зато ноги мощные, длинные и сильные. Тело гладкое и скользкое, щетинки и волоски всегда направлены назад.

На самом деле такая форма тела — наилучшая, которую придумала природа для продвижения в непролазных джунглях шерсти и непроходимых дебрях перьев и пуха. Блоха своей маленькой головой, словно тараном, раздвигает волосы и перья, при этом усики не помеха, они спрятаны, и рот не мешает — он направлен косо вниз и назад. Если бы блоха даже и пыталась пятиться назад, ей бы это не удалось — помешали бы направленные назад крепкие волоски, упругие щетинки и прочные зазубрины, упорядоченно расположенные на теле.

Что же в действиях блохи производит на нас сильное впечатление? Нет сомнения, ее изумительный прыжок. Насекомое не больше 4 миллиметров моментально взлетает на высоту до 19 сантиметров, а расстояние от стартовой площадки до места приземления доходит до 32 сантиметров. Если бы человек был таким же прыгуном, как блоха, ему ничего не стоило бы перепрыгнуть через колокольню Ивана Великого в Москве или через шпиль Петропавловской крепости в Ленинграде.

Не из-за того, что на блох временами нападают приступы безумного веселья, совершают они свои дикие прыжки. Этими движениями блоха быстро и лов-

Рис. 18. Блохи:
А — Д — человечья блоха (*А* — яйцо, *Б* — личинка, *В* — куколка в коконе, *Г, Д* — взрослая блоха, вид сбоку и спереди); *Е* — голова кошачьей блохи: *1* — гребень по ротовому краю; *2* — непарный колющий орган, или верхняя губа; *3* — парный колющий орган, или верхние челюсти; *4* — нижние челюсти; 5 — щупики нижней челюсти; *в* — щупики нижней губы.

ко взбирается на своего хозяина и избегает ловких рук и цепких лапок.

Раньше думали, что блоха прыгает при помощи мощных мышц задних и (отчасти) средних ног. Но точные математические подсчеты показали, что мускулы блохи, какими бы сильными они ни были, не в состоянии совершать такие чудеса. Только недавно разгадали секрет прыжка прыгуна-рекордсмена. Оказывается, у основания задних ног блохи расположена эластичная подушечка, состоящая из белка резилина, обладающего еще большей упругостью, чем самые лучшие сорта резины (отсюда его название). Блоха, приготавливаясь к прыжку, поднимает задние конечности, тем самым сильно сжимая резилин, что равносильно спуску курка.

Блоха во время прыжка, как воздушный акробат, кувыркается в воздухе. Объясняется это тем, что ее центр тяжести лежит в задней части тела. Для выполнения прыжка блохе нужна небольшая стартовая площадка — не менее 2,5 сантиметра пространства.

Вплоть до XVII века человечество не мучили вопросы происхождения блох. В те времена люди свято верили, что блохи возникают из пыли. Так сказал великий Аристотель. Разве такой умный человек мог ошибаться? А в XVII веке было доказано, что блохи возникают из блошиных яиц.

Кто же породил блох, от кого они происходят? На этот вопрос однозначного ответа нет до сих пор. Одни специалисты предполагают, что блох породили жуки, потому что в этих группах куколки очень похожи. Другие считают, что блохи родственными узами связаны с мухами. Личинки блох сходны с личинками мух, да и у взрослых блох и мух немало общих черт, особенно во внутреннем строении. «Блоха скорее всего приходится родичем мухам, но это тем не менее не муха, а именно блоха»,— говорит К. Фриш, как бы подытоживая спор энтомологов.

Все взрослые блохи — это наружные паразиты-кровососы, живущие, как правило, за счет теплокровных животных — млекопитающих и птиц. Однако некоторые из них иногда не прочь попробовать вкус крови холоднокровных, например змей и даже гусениц.

Добывать кровь блохам помогает колюще-сосущий

рот (рис. 18), который устроен несколько иначе, чем у клопов. У блох верхняя губа и жвалы вытянуты в длинные стилеты, которые на верхней стороне зазубрены как пила. Все они, тесно соприкасаясь, образуют пропиливающий кожу аппарат и сосательный канал. А парные клинообразные нижние челюсти служат для расширения ранки при уколе. Щупики нижней губы — это не что иное, как членистый хоботок, в котором, как в желобе, уместились стилеты. Первым делом в ранку поступает слюна, вызывающая жгучий зуд. Это для того, чтобы не свертывалась кровь, которая всасывается с помощью мышечного насоса передней кишки.

Желудок у блох способен раздуваться, как резиновый шар, но и он имеет допустимые пределы расширения; блоха же, если дорвалась до источника пищи, не зная меры, сосет и сосет кровь. Она бы лопнула, если бы не превратилась в перегонный аппарат, в котором кровь в одно отверстие втекает, а из другого вытекает. Буквально за полчаса от одной блохи появляются до 15 темных кровавых пятнышек. Пиршество может длиться до 2—4 часов. За это время блохи получают энергии в 300—400 раз больше, чем им требуется в день. Надо сказать, на аппетит блох сильно влияет температура. Собачья блоха, к примеру, неохотно употребляет кровь при температуре 13 градусов тепла, а более морозостойкая сусличья блоха активно питается даже при температуре 6—7 градусов тепла.

Вот чего не отнимешь у блох, так это способности долго голодать. Не принимая пищи, взрослые блохи живут по 18 месяцев. Есть факты, что даже только что вылупившиеся личинки голодали до месяца. Между прочим, дикие блохи могут гораздо дольше голодать, чем «культурные», домовые.

Блохи не только большие специалисты по сосанию крови, но они к тому же гурманы. Каждый вид блохи имеет своего предпочитаемого хозяина — один вид млекопитающих или птиц, кровь которого для него вкуснее всего. Существуют целые легионы блох: крысиные, мышиные, заячьи, барсучьи, «любящие» то сурков, то тушканчиков, то сусликов, то сонь, то сеноставок. Тем не менее это не означает, что каждая

блоха тесно привязана к своему хозяину. Нередко случается, что различные млекопитающие, птицы и человек обмениваются блохами. Притом такая смена хозяина на состоянии здоровья блох нисколько не сказывается. Специалисты не удивляются, обнаружив человечью блоху на собаках, кошках, лошадях, барсуках, ежах, лисах, волках и хорьках. Из 71 вида блох, собранных в природе на различных животных, в лабораторных условиях 36 видов кусали человека с удовольствием, 6 — как бы с пренебрежением, а 29 — отвергали полностью. Из двух тысяч блох, снятых с разных людей, около половины числились собачьими. На человеке неоднократно обнаруживали даже куриных и голубиных блох, не говоря уже о крысиных. Блохи легко могут расстаться со своим «постоянным» излюбленным хозяином, по имени которого они названы, и перекочевать на человека. Это нам! важно знать, потому что среди природных блох могут оказаться переносчики заразных болезней.

Известно, что блохи близоруки. По-видимому, даже подвижные предметы блохи почти не воспринимают. Как же они находят своих хозяев? Разумеется, по запаху. Обонятельные органы блохи, размещенные на антеннах, всегда начеку. Предполагают также, что блоха воспринимает тень, улавливает тепло животных и человека, которые служат для нее неплохими ориентирами.

Блохи живут поодиночке и избегают тесного общения друг с другом, кроме брачного периода. Две блохи — самец и самка находят друг друга в безбрежной равнине пола, в густой чаще перьев пернатых и в, темном лесу шерсти зверей. Само собой разумеется, друг друга можно разыскать по запаху, но, к сожалению, часто мешает расстояние. Может быть, блохи извещают о своем местонахождении при помощи звуков?

«Очень может быть», — говорят энтомологи. Блоха во время движения гребнями мелких шипов, расположенных в основании задних ног, задевает тонкие зазубрины на брюшке, в результате чего рождается песня. Но эта песня так тиха, что мы не улавливаем ее. Услышать ее могут только блошиные «уши». Однако где они? Зоологи до сих пор не знают, где находятся

«уши» у блох, но они уверены, что блохи поют не зря. Ведь находят же друг друга кузнечики, кобылки, цикадки и некоторые другие насекомые по стрекотанию!

Нельзя сказать, что блохи — хорошие мамаши. Вся забота блохи о воспроизводстве блошиного населения состоит в том, что она «выстреливает» яйца длиною 0,4 — 0,65 миллиметра (всего до 450 штук) в любом месте. Может быть, некоторые из них попадут в подходящие условия (таковыми считаются пыль и грязь в любых щелях, трещинах и порах). Из яйца выводится личинка — слепая, безногая, червеобразная, но очень вертлявая, подвижная, с хорошо развитой головой. Живут личинки в совсем иных условиях, чем их родители, где-нибудь в мусоре, питаясь разлагающимися органическими веществами, содержащимися в экскрементах взрослых блох, в том числе остатками непереваренной крови. Личинка, миновав три возраста, может завершить свое развитие за 6 — 202 суток. Все зависит от температуры и влажности. 18—27 градусов тепла и влажность около 70 процентов — оптимальные условия для развития и роста блох. Перед окукливанием личинка ткет шелковый кокон, сверху покрытый пылью и песчинками, в котором превращается в куколку. Куколке, чтобы стать взрослой блохой, в зависимости от температуры требуется 7—239 суток (рис. 18).

Взрослые человечьи блохи живут до 513, а некоторые блохи грызунов доживают до 1725 суток.

Блохи водились и в прежние, доисторические времена. Трудно поверить, что некоторые из них без существенных изменений существуют вот уже несколько десятков миллионов лет. Они сохранились в замурованном состоянии в балтийском янтаре, возраст которого 40 — 50 миллионов лет. Сохранность блох превосходная — можно разглядеть мельчайшие детали. Тщательное, скрупулезное исследование блох в янтаре показало, что они относятся к виду, который обитает и в настоящее время.

Слюна блох, которая попадает в организм человека, вызывает раздражение и может довести его до истерии. Следы блошиных «поцелуев» сохраняются на теле два-три дня. Было бы еще полбеды, если бы блохи только докучали людям в повседневной жизни,

Они переносят возбудителей заразных болезней — чумы и крысиного сыпного тифа. Они же могут передавать возбудителей туляремии и могут быть промежуточными хозяевами некоторых глистов, например тыквенного цепня, поражающего собак, кошек и человека.

Кстати, чумой болеют не только люди, но и звери, особенно часто грызуны. Блохи, насосавшиеся крови больных чумой грызунов, превращаясь в основных хранителей и распространителей чумных бактерий, становятся чрезвычайно опасными. Ведь микробы внутри блохи усиленно и быстро размножаются и до отказа заполняют ее желудок, прочно закупоривая пищеварительный тракт. Такая блоха пытается вновь насосаться крови, но в самом начале трапезы давится пищей из-за непроходимости кишечника и отрыгивает ее в ранку, внося туда вместе с пищей и микробы чумы. В городах и мелких населенных пунктах общепризнанные передатчики чумы — это крысиная, собачья, кошачья и человечья блохи.

Испокон веков люди боролись с блохами. Чего только не выдумывали люди, чтобы избавиться от этих мучителей. В Китае были популярны блохоловки, состоящие из двух бамбуковых цилиндриков длиною около 30 сантиметров — наружного, продырявленного отверстиями диаметром около 6,5 сантиметра, и внутреннего, диаметром 2,5 сантиметра. Внутренний цилиндр снаружи обмазывали клеем. Блохоловки клали в постель. Блохи заползали в щели наружного цилиндра и прилипали к клею, как мухи к липучке. И в Европе в XVII—XVIII веках блохоловки пользовались большим спросом даже среди знати. Их вырезали из слоновой кости, чеканили из золота. Это были цилиндрики с прорезями, внутрь которых вкладывали бумажные полоски, смазанные медом. Придворные дамы носили их на груди как медальоны. Простые люди рациональнее боролись с блохами, чем придворная знать. Они клали на пол заячью шкуру, которая, словно магнитом, притягивала к себе блох и их личинок. Через 2—3 дня ее сжигали.

Сегодня против блох работает развитая химическая индустрия. К настоящему времени сильно выросла культура быта и резко шагнула вперед личная

ЖУКИ-ТОЧИЛЬЩИКИ

Я теперь столь наловчился в наблюдениях, что могу почти всякий раз по своему желанию и найти насекомое, и вызвать постукивание. Мне достаточно поместить несколько жуков в бумажку и легкими ударами о нее подражать им, причем они охотно мне отвечают.

Уильям Дергэм

Речь здесь пойдет о взрослых жуках-точильщиках. Точильщиков много — 1600 видов. Все они, эти мелкие цилиндрические жуки, если их потревожить, играют в «мнимую смерть»: поджимают ноги, замирают и падают вниз. Попробуйте теперь их разыскать. Легче найти иголку в стоге сена, чем этих актеров природы. Притворяться мертвыми, казалось бы, простенькая «хитрость», но она выработалась как стратегия борьбы за жизнь не только у точильщиков, но и у многих других насекомых.

Личинки большинства точильщиков точат ходы в древесине, извлекая из нее свой «хлеб насущный». Где легче найти древесину как не в лесах! Вот почему жизнь многих точильщиков связана с лесами. Но некоторые, не теряя связи с природой, в поисках древесины проникли в жилища человека, единицы из них стали «квартирантами» — встречаются только в домах, в отапливаемых помещениях. Таких в Советском Союзе два вида: точильщик мебельный (Анобиум пунктатум; рис. 19) и точильщик хлебный (Стегобиум паницеум). Первый не изменил вкусам предков. Его личинки едят мебель, деревянную посуду, домашнюю утварь. А вот Стегобиум паницеум, став домашним, значительно расширил первоначальное «меню». Его личинки хотя и едят дерево, особенно загрязненное пищевыми продуктами, но не без удовольствия употребляют в пищу сухари, черствый хлеб, макароны,

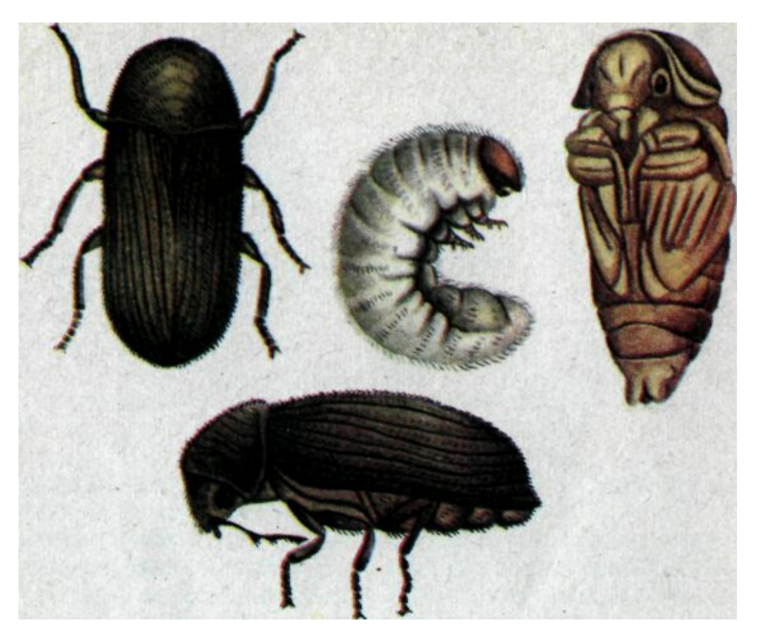


Рис. 19. Жук-точильщик:
вверху (слева направо) — взрослый жук, вид сверху; личинка: куколка; *внизу* — взрослый жук, вид сбоку.

сухое мясо, бумагу, кожу, всевозможные кожаные изделия, шерсть... Словом, все, с чем справляются их челюсти.

Сначала о мебельном точильщике, о его жизненном пути.

Половозрелости мебельные точильщики достигают в мае — июне. В это время вечером и ночью они обмениваются сигналами — призывной трелью. Несколько минут длится их совместная жизнь, но этого достаточно, чтобы процветал жучиный род. Вот оплодотворенная самка ползет в сумерках по нижней стороне стола. Света она, как и человеческих глаз, избегает. Ее подруги тоже не дремлют: в темноте прощупывают поверхность деревянных изделий. Все они ищут неровности, повреждения — укромные места для яйцекладки. Наша самка облюбовала такое место на стыке деталей стола, выдвинула из конца брюшка

яйцеклад. По ее телу пробежали конвульсивные движения — и яйцо отложено. Оно будто миниатюрный желудь, белого цвета, длиною чуть меньше миллиметра и шириною примерно полмиллиметра. Есть у такого «желудя» и чашечка, состоящая из отдельных сотов. Соты сотканы не ради украшения оболочки яйца. Самка наполняет их симбиотическими микроорганизмами — будущими союзниками своего малыша, пока делающего в яйце первые шаги эмбрионального развития. Примерно через десять дней из яйца выйдет личинка — белая миллиметровая крошка (рис. 19). Но какая она «сообразительная»! Сразу начинает есть соты, тем самым принимая первый раз в жизни пищу, а вместе с ней крохотных сожителей, которые комфортабельно устраиваются в особых выростах ее средней кишки. С этой поры микроорганизмы в какой-то степени будут выполнять роль кормилицы малыша, вырабатывая для него из древесины ценный продукт питания — азотсодержащие вещества, которых в древесине очень мало.

Впервые этих союзников точильщиков обнаружил русский зоолог Владимир Афанасьевич Караваев в 1899 году. Изучая внутреннее строение хлебного точильщика, он в его пищеварительной системе выявил микроорганизмы, которых в 1900 году определил микробиолог К. Эшерих как дрожжеподобные грибы. Во второй четверти XX века было доказано, что этими грибами заселены многие точильщики. Больше всего содержит их мебельный точильщик. У самки этого жука на вершине яйцеклада имеются наполненные грибами сумки — хранилища запасов симбионтов для будущего поколения.

Вернемся к самке мебельного точильщика. Она за короткую жизнь (живет не более месяца) успевает отложить около 55 яиц. Она не ест, не пьет, но самоотверженно сеет яйца — семена жизни. Не только сеет, а на оболочке каждого яйца оставляет порцию будущих сожителей личинок. Яйценоскость зависит от массы самки. Чем она тяжелее, тем больше яиц способна производить. Карликовая самка, имеющая массу 2,75 миллиграмма, откладывает 25 яиц, а ее гигантская подруга, масса которой 7 миллиграммов, — 72 яйца. Развитие мебельного точильщика от яйца до

взрослого насекомого обычно длится в умеренном климате один год, на юге полгода, а на севере два года. Из них он 10—15 дней проводит в яйце в состоянии зародыша, 2/3 жизни он носит наряд личинки, две-три недели спит сном куколки.

Едят у мебельного точильщика только личинки. Каждый малыш, получив от мамаши порцию симбионтов-микроорганизмов, вбуравливается в дерево, закрывая входное отверстие буровой мукой. Малыши едят много, в день съедают древесины в 2—3 раза больше собственной массы. Соответственно они быстро растут. Если личинок много, то деревянные предметы становятся похожими на губку с многочисленными внутренними ходами, но их поверхности остаются неповрежденными, если не считать летных отверстий. Поверхность же сильно пораженной мебельными точильщиками древесины изрешечена, как дробью, выходными отверстиями жуков. Ходы всегда забиты буровой мукой. У личинок точильщиков имеются такие ферменты, при помощи которых они усваивают не только сахара, белки и крахмал (эти вещества составляют примерно 10 процентов от общей массы древесины), но и клетчатку, составляющую главную часть древесины. Растущие на древесине грибы ускоряют процесс развития личинок. Хлебный точильщик наименее требователен к пище и может питаться чистой клетчаткой. Биологи называют личинку фазой пищеварения, накопления пищевых резервов. За свою жизнь личинка несколько раз переодевается. Ведь она по мере роста становится толще и длиннее.

Вдруг личинка потеряла аппетит. Это означает, что настала пора преобразиться в куколку. Зрелая личинка возвращается к поверхности древесины, но не выходит наружу. Здесь, вблизи от поверхности, она тщательно выгрызает овальную колыбельку. Теперь в ней можно «уснуть». После десятидневного беспрерывного сна кожица спящей личинки лопается и из-под старой шкурки выходит куколка (рис. 19) — стадия внешнего покоя, но этап самых резких внутренних превращений. В ней образуются органы будущего жука. Все эти преобразования происходят за счет тех питательных веществ, которые были накоплены личинкой. За две-три недели куколка приобретает почти

все признаки жука. Только после этого из шкурки куколки выползает взрослый мебельный точильщик. Но он не спешит покинуть уютную колыбельку. Ведь не успели еще расправиться крылья, не набрал упругости панцирь.

А теперь пора. Жук прогрызает тонкую перегородку, отделяющую колыбельку от внешнего мира, чтобы выйти наружу.

В отличие от точильщика мебельного у хлебного точильщика за год сменяется 4—5 поколений. *У* него неудержима энергия размножения. У личинок аппетит отменный. Кроме того, теснее союз малышей с дрожжеподобными грибами.

Личинки, не приютившие после вылупления микроорганизмы, как правило, обречены на смерть. В редких случаях стерильные личинки выживают, но имеют жалкий вид — карликовые размеры. Их жизнь войдет в нормальную колею только в том случае, если они вместе с пищей получат своих сожителей — незаменимых друзей.

Точильщики предпочитают древесину, которая служила свыше четырех лет. Больше всего поражаются нижние и скрытые неокрашенные части древесины.

Насекомых, нападающих на древесину жилых домов и на деревянные изделия, немало. В Советском Союзе их не менее 70 видов — представителей 21 семейства из 4 отрядов. К счастью, только четыре вида из них относятся к вредителям первостепенной важности, которые приносят нашему хозяйству большой экономический ущерб. Это два вида точильщиков — мебельный и хлебный. В Средней Азии к ним прибавляются еще два вида злостных разрушителей древесины — термит Ангера (закаспийский) и туркестанский термит. 15 видов, хотя регулярно встречаются в домах и портят древесину, приносят почти незаметный вред. Остальные — это случайные вредители, редко заползающие в жилище человека из дикой природы в поисках полусгнившей древесины.

МОЛИ

Да и наша платяная моль в доисторические времена, очевидно, была вынуждена добывать себе корм на воле. Его тут и сейчас сколько угодно: там шкуры падали, здесь перья птицы... Такая деятельность моли, пожалуй, даже полезна. Если бы не она, мех, шкуры, перья так и лежали бы мертвым грузом. А моль возвращает их в круговорот живых веществ.

Карл Фриш

Моли относятся к бабочкам, или чешуекрылым. Бабочки, бабочки, «порхающие цветы», как вас много, около 140 000 видов! По разнообразию форм вы уступаете, кажется, только жукам. Кого только нет среди вас! Кавалеры, монашенки, белянки, огневки, златогузки, голубянки, пестрянки, павлиноглазки, чертополоховки, переливницы, бархатницы, побеговьюны, пяденицы, совки, листовертки, бражники, коконопряды, тонкопряды, шелкопряды... Вы одеваете нас с ног до головы в шелк, вы отнимаете у нас шерсть и драгоценные меха. Вы — символ красоты, прекрасного, радующего и восхищающего нас. Не зря женщины украшали вами волосы, а в дни праздников и торжественных приемов вы, как и цветы, оживляли дома. Крошками ваших переливающихся крыльев, как крупицами драгоценностей, расписывали шкатулки, картины, панно, чаши, подносы, пепельницы, кожаные изделия. Нас нисколько не удивляет, что вы носите имена древнегреческих богов и героев. Среди вас есть Аполлон, Артемида, Афродита, Киприда, Ио, Гектор, Менелай, Лаэрт, Дионис, данаиды... Без бабочек какой бы бледный вид имел окружающий нас мир...

В СССР насчитывается до 15 000 видов чешуекрылых, из них около тысячи зачислены в список наших врагов — вредителей полевых культур, садоводства, продовольственных, технических запасов, лесного хозяйства и здоровья.

Весной в домах и квартирах раздаются то бурные, то жидкие «аплодисменты». Это люди борются с молями. Хлопнули в ладоши — и моль перед вами на ладони. Серенькое такое существо, невзрачное. С пренебрежением выкинули его. На ладони осталось маленькое пятно не то пыли, не то муки. На самом деле это пятно состоит из мельчайших чешуек, которыми покрыты крылья бабочек (отсюда их название — чешуекрылые). Чешуйки представляют собой видоизмененные волоски. Это они придают бабочкам почти фантастическую красоту. Чешуйки бывают пигментные, окрашенные в разные тона, и оптические. Оптические чешуйки разлагают белый солнечный свет, пропуская через себя, на составляющие его цветные лучи, в результате чего бабочка играет почти всеми цветами радуги. При ярком солнечном освещении каждый взмах крыльев тропической бабочки-морфиды виден за треть километра. Она словно горит сине-голубым, сильно переливающимся пламенем. Смотришь на нее и начинаешь понимать, почему в Древнем Риме верили в то, что чешуекрылые произошли из цветов, оторвавшихся от растений.

Вот вы уничтожили моль и рады, что спасли от порчи вещи. Но убавьте оптимизм. Перед нами мельтешат только самцы, в то время как самки (их, кстати, вдвое больше) — настоящие затворницы, сидят где-нибудь в щелях, складках одежды или в тайных, недоступных нашему взору уголках мебели и откладывают яйца. А тот самый индивидуальный террор, затеянный нами по отношению к отдельным особям молей мужского пола, малоэффективен, потому что самцы начинают летать, раздражая нас, перед естественной смертью.

Численность молей зависит от количества оплодотворенных самок, ведущих скрытый образ жизни.

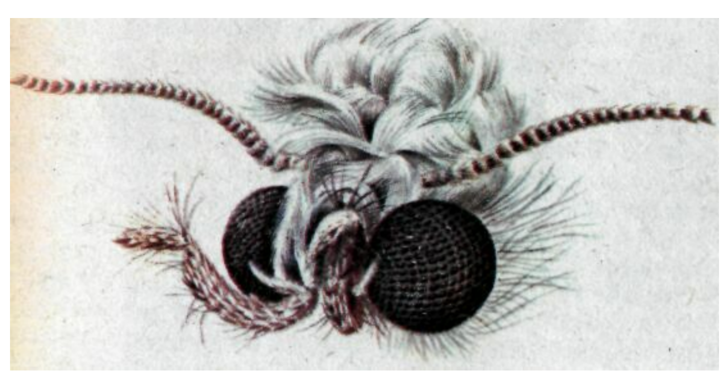
Бабочки питаются жидкой сладкой пищей, чаще всего нектаром цветков, реже вытекающим соком деревьев, выделениями тлей, червецов и щитовок. А «мертвая голова» (так назвали бражника за рисунок на спинке, напоминающий череп с двумя перекрещенными костями), искусным пением «завораживая» пчел, проникает в улей и выпивает меду, количество которого почти не уступает массе бабочки.

Бабочки высасывают пищу хоботком — преобразованными в сосательную трубку нижними челюстями. Остальные части ротового аппарата, как ненужные для сосания, уменьшились до предела или вовсе исчезли.

Что касается взрослых молей, они совсем не питаются. Вот почему у них хоботок и кишечник недоразвиты, не действуют и не пригодны для приема и переваривания пищи. Когда моли были гусеницами (так называют личинок всех чешуекрылых), крупица за крупицей они откладывали резервный жир для поддержания жизни во взрослом состоянии. А если и эти запасы исчерпаны, моли переваривают и усваивают свои мышцы. Получается так, что они с каждой секундой сокращают жизнь, поедая самих себя. Поэтому не удивительно, что в конце жизни масса моли уменьшается в 2—4 раза. Исходя из этих данных, можно догадаться, почему неразмножающиеся самки молей доживают до 28 суток, в то время как откладывающие яйца — всего до 13 суток. Каждое неотложенное яйцо — это потенциальный запас энергии для продления жизни. Долгожители молей мужского пола доживают до 35 суток.

Теперь посмотрим, кто из молей обитает в наших домах и квартирах. Наиболее распространены три вида: платяная моль (Тинеола бизеллиелла), меховая, или шубная, моль (Тинеа пеллионелла) и ковровая моль (Трихофага тапетцелла) (рис. 20). Все они всемирно известны, распространены всесветно, одним словом, космополиты. У каждой из них на голове буйные, взъерошенные волоски, по-разному окрашенные. У платяной моли (рис. 20) волоски бледно-желтые или желтовато-красные, что очень подходит к желтовато-серому наряду и гармонирует с тоном светло-соломенных с золотистым блеском крыльев. У ковровой моли волоски чисто-белые или беловато-желтые, покров те-

Рис. 20. Моли и детали их внешнего строения:
вверху — шубная моль; *в середине* — ковровая моль; *внизу* — голова платяной моли.



ла матово-коричневый с белой каемочкой на шее, закрывающей часть груди. Расцветка передних крыльев у нее чуть-чуть вызывающая, контрастная: крылья в основании темно-коричневые, а далее белые или светло-желтые, раскрашенные редкими, но вполне заметными крапинками. У шубной моли волосы коричневые, тело светло-коричневое, блестящее, а передние крылья по окраске изменчивы, варьируют от золотисто-светло-желтого до желтовато-серого цвета, но всегда с 3—4 отчетливо выраженными черно-коричневыми пятнами.

Все три домовые моли приблизительно одного размера, в размахе крыльев не превышают 22 миллиметров. По сравнению с самой крупной бабочкой, проживающей в Бразилии, — серой агриппиной, размах крыльев которой составляет 27 сантиметров, моль — пигмей.

Что же заставляет гусениц молей питаться, казалось бы, совершенно несъедобными веществами — волосом, мехом и шерстью, или, как говорят биологи, роговыми тканями? Голод или жажда изведать экзотические блюда? Ни то, ни другое. Просто они приспособились извлекать корм из роговой ткани, состоящей, между прочим, как и мясо, из белковых веществ. В процессе длительного исторического развития моли приобрели такие пищеварительные соки, которые разлагают твердые роговые вещества на растворимые, легко усваиваемые организмом составные части.

Самое скромное «меню» молей включает следующие блюда: волос, мех, шерсть, щетину, перо, кожу, рог, копыта, кости, сухих насекомых, фетр, войлок, шерстяную пряжу, бархат, сукно, ковры, чучела и скелеты животных, переплеты книг, пергамент, костяную и рыбную муку, сушеное мясо, высушенную рыбу. Гусеницы молей могут успешно расти и развиваться, питаясь экскрементами млекопитающих, птиц, насекомых и даже... высушенным змеиным ядом.

В поисках излюбленной пищи гусеницы молей отправляются в длительные путешествия, если надо, прогрызая путь в мешковине, холсте, шелке, марле, картоне, бумаге, соломе, капроне, вискозе, но питаться этими предметами они не могут. Гусеницы не могут развиваться в вещах из чистой хлопчатобумажной,

льняной, шелковой и синтетической тканей. Но если эти вещи были в употреблении и остались нестиранными, вот тогда гусеницы охотно грызут их, выискивая остатки отмершей кожи, потовых и жировых выделений.

Ради справедливости надо сказать, что гусеницы молей не могут есть и вымытую шерсть, и чистый мех. Другое дело, если они пропитаны потом. Ведь пот как раз содержит драгоценные, необходимые для успешного развития насекомого витамины группы В.

Если еда пригодна для гусеницы, она отгрызает кусочки волосков длиною не больше одного миллиметра. В ее кишечном канале волоски разбухают и в конце концов превращаются в коричневатую питательную кашицу, которая усваивается медленно, в течение 2—4 дней. Масса меха или шерсти, съеденной одной гусеницей, достигает 24 миллиграммов; вред, нанесенный за год потомством одной пары молей, исчисляется несколькими килограммами меха, шерсти, сукна.

Самка домовой моли в течение жизни откладывает около 100 яиц. Это, конечно, мизерная яйценоскость, если учитывать, что самка муравья способна откладывать свыше 340, пчелы — 1500 — 2000, термита — 6000—7000 яиц за один день. Кажется даже невероятным, что царица термитов за свои 50 лет существования, непрерывно поставляя яйца, становится матерью стомиллионного потомства. Рекорд по яйценоскости принадлежит самке термита, отложившей в день 43 000 яиц.

Платяная моль просто роняет яйца, беспорядочно сеет даже на места, не имеющие никакого отношения к питанию будущего потомства. Ее личинки, вышедшие из яиц, сами проникают во все щели и находят источник питания. А эти поиски довольно утомительны. Не видать бы гусеницам платяной моли удачи, если бы они не могли обходиться без пищи до месяца.

Самки шубной и ковровой моли сначала разыскивают шерстяные пастбища для своих будущих деток; если найдут, то долго исследуют их, словно выясняют кормовые ресурсы. А их гусенички, будто избалованные такого рода родительской заботой, с трудом переносят голод, без пищи могут прожить не больше 5 суток.

Гусеницы молей от рождения играют с нами в прятки. Кто из нас может похвастаться, что собственными глазами видел их? Таких людей не так-то много. О том, что в наших вещах паслись гусеницы моли, мы часто узнаем случайно, уже тогда, когда их нет, но результаты их жизнедеятельности — нежелательные для нас дырочки остались. Как же гусеницы молей маскируются? Чтобы ответить на этот вопрос, нам следует вспомнить одну общую для всех гусениц особенность. Это прядильные, или шелкоотделительные, железы, открывающиеся единым каналом на нижней губе. Выделяемая ими жидкость моментально затвердевает на воздухе, превращаясь в прочную эластичную нить. Она нужна гусеницам как воздух, как вода. Из нее можно построить убежище, на ней можно отправиться в полет, можно спускаться с любой высоты и, самое главное, из нее очень удобно соорудить кокон, внутри которого можно спокойно уснуть, чтобы проснуться бабочкой.

Гусенички всех домовых молей, используя врожденные способности, извлекают из прядильных желез максимальную для себя выгоду. Отпрыски платяной моли строят вокруг себя из шелковых нитей трубочку, снаружи отделывая ее мельчайшими кусочками волосков. По мере возмужания они постепенно надстраивают домики, длина которых может превышать 10 сантиметров. Малютки ковровой моли из шелка плетут галереи, которые расходятся во всех направлениях, а малыши шубной моли сооружают переносные трубковидные чехлики. Такие простые сооружения выполняют троякую роль: во-первых, ловко маскируют его жильцов, во-вторых, предохраняют их от случайных превратностей судьбы и, в-третьих, помогают гусеницам как можно экономнее расходовать почти чудом добываемую влагу из такого сухого вещества, как роговая ткань.

Неоценимую услугу шелковые нити оказывают гусеницам молей также во время передвижения, по ним они перемещаются, словно по ступеням шелковой веревочной лестницы, со скоростью до 40 сантиметров в час. И наконец, из шелковых нитей гусеница моли перед окукливанием прядет прочный кокон, внутри которого она чувствует себя в безопасности.

Гусеницы шубной моли до окукливания линяют обычно 6—8 раз, а гусеницы платяной моли — 16—25 раз. Для того чтобы окуклиться, гусеницы шубной моли совершают путешествие из сундуков, комодов, чемоданов и шкафов на потолок, а гусеницы платяной моли окукливаются тут же, хотя и они нередко предпочитают уснуть в более надежных, укромных местах: в щелях пола, плинтусов и деревянных рам мягкой мебели.

У домовых молей обычно зимуют гусеницы старших возрастов. Продолжительность жизни одного поколения молей в обычных комнатных условиях составляет: у шубной моли — 200—250 суток, у платяной — до 300 суток. Ковровая моль дает 1—2 поколения в год.

Как правило, в природе моли обитают на свободе. А каким образом некоторые из них, буквально единицы, стали «домашними»? Вероятно, в этом виноваты сами люди. Когда на Земле еще не было человека, моли в поисках убежища от холода и пищи для потомства проникли в пещеры, где было царство птиц и летучих мышей. Здесь они нашли пищу и кров. Гораздо позже в этих же пещерах нашел приют человек. У него появились запасы одежды из меха и шкуры, что одновременно оказалось складом еды для молей. Люди вышли из пещер, построили дома. Конечно, они вместе с вещами из шерсти и кожи на новое местожительство случайно завезли и молей.

ФАРАОНОВ МУРАВЕЙ

Дом был замечательный, если бы не муравьи. Они там кишели повсюду и в первое же утро нашей жизни в новом доме оказались и на нас самих, и на нашей пище, и везде... Они сновали под нашей одеждой, путались в волосах, ползали по рукам, лезли в глаза. Сначала мы все время пытались их ловить, даже топить в воде, топтать ногами, но вскоре уверились, что все бесполезно, и тогда дали им волю: пускай себе бегают взад и вперед, как им нравится.

Уильям Сароян

Так описывает писатель Уильям Сароян столкновение одной американской семьи с фараоновыми муравьями. И вам приходилось встречаться с ними.

Фараонов муравей (Мономориум фараонис) — один из 10—15 тысяч видов муравьев, известных на Земле. Он, как и другие муравьи, раньше человека изведал пользу общественной жизни. Этот длинноусый крошка без коллектива себе подобных обречен на гибель. Вне коллектива он вялый, медлительный, ленивый, а в коллективе энергичный, быстрый.

С появлением на Земле человека изменился жизненный уклад фараонова муравья. Он, выходец из тропиков, расселился по всей планете.

Тропическое происхождение фараоновых муравьев сказывается в том, что в умеренных широтах они также теплолюбивы и живут только там, где температура в течение всего года держится не ниже 20 градусов тепла. А такие условия они находят в жилых домах. Попавшие в жилище человека фараоновы муравьи вошли с ним в конфликт. Хотя они не так уж опасны, даже их укусы почти не чувствительны, но они своей докучливостью доводят людей до исступления.

Впервые эти крошечные желтые муравьи были обнаружены в гробницах египетских фараонов — на мумиях, куда они проникли в поисках пищи. Здесь их поймали и передали для определения шведскому ученому Карлу Линнею. Он описал это насекомое в 1758

году, назвав фараоновым муравьем, и предположил, что Египет и сопредельные районы Северной Африки являются его родиной. Он имеет 128 видов ближайших родственников, 75 из которых, в том числе и фараонов муравей, обитают в природе в Восточной Африке.

В Европе первый раз фараонов муравей был обнаружен в 1828 году в Лондоне, где уютно устроился в домах под плитами каминов. В 1862 году он уже указан для Казани, а в 1863 году его поймали в Австрии. Примерно к этому же времени относятся его нахождения в гаванях Северной и Южной Америки. Из портовых городов фараоновы муравьи проникли внутрь континентов. К настоящему времени они захватили весь шар земной. В Москве они известны с 1889 года.

Как и другие муравьи, фараонов муравей относится к общественным насекомым. Общины состоят главным образом из близкородственных муравьев — потомков одной матери. Таким образом, каждая община муравьев — это не что иное, как большая семья. Община фараоновых муравьев объединяет до одного миллиона рабочих особей, 100—200 самок, или «цариц», и до 50 самцов. 1, 5—2, 5-миллиметровые рабочие — это бесплодные самки, которые от рождения бескрылы; 3 — 3, 5-миллиметровые самцы всегда крылаты; 4—4, 5-миллиметровые самки вначале имеют две пары крыльев, но, становясь «царицами», сбрасывают их.

Между муравьями существует четкое «разделение труда». Рабочие особи строят гнезда, добывают пищу, ухаживают за расплодом — подрастающим муравьиным поколением (кормят, облизывают, чистят, переносят личинок, охраняют яйца, личинок, куколок), обеспечивают едой и водой «цариц» и самцов, ухаживают за гнездом (поддерживают чистоту, регулируют температуру и влажность). Рабочие живут 9—10 недель. Оплодотворенные «царицы», несущие собственные гены и гены погибших самцов, воспроизводят потомство и основывают новые семьи. «Царицы» выделяют вещества — феромоны, стимулирующие деятельность рабочих. Жизнь «цариц» длится до 40 недель.

В отличие от ближайших родственников, живущих на свободе, самки фараоновых муравьев оплодотворяются не в воздухе, во время роения, а в гнездах:

в щелях и трещинах стен и пола, в пустотелых перекрытиях домов, в стенах со скрытыми батареями парового отопления, иногда даже внутри мебели. После оплодотворения рабочие откусывают крылья «цариц». На седьмой день после оплодотворения «царица» начинает откладывать яйца. Она откладывает в среднем 300 яиц, из которых только 25 процентов благополучно завершают развитие. Рабочие не прочь полакомиться яйцами «царицы». Любят яйца и растущие личинки. Чтобы из яйца сформировался муравей, требуется 38—40 суток и, самое главное, непрестанная забота, повседневное усердие нянек-рабочих, кормящих расплод. За это время будущий взрослый муравей проходит последовательное превращение форм. Его зародышевое развитие происходит в яйце. Из яйца выходит личинка. Ее тело покрыто волосками — своего рода изоляционным слоем, служащим для того, чтобы личинка не прилипла к другим, тесно лежащим личинкам. Совершенно белая, словно вылитая из стеарина, личинка фараонова муравья — это живой открытый резервуар, куда няньки-рабочие беспрестанно вливают пищу, откуда обратно ничего не выливается. Не выливается, значит, личинки не пачкают друг друга. У них средняя кишка не имеет связи с задней. Отбросы, неусвоенная пища скапливаются в средней кишке и выбрасываются только перед окукливанием. Личинка из избытка пищи способна производить лакомый пот, который няньки слизывают. Личинка, которая растет не по дням, а по часам, линяет пять раз и перед окукливанием не ткет кокон. Прежде чем стать взрослым, муравей проходит еще фазы предкуколки и куколки. В жизни муравьев упомянутые фазы очень важны — в это время происходит ликвидация личиночных органов и формирование органов взрослого насекомого.

Наконец, настало время, когда новый член муравьиной общины, прервав глубокий сон белой куколки, потемнел и стал взрослым муравьем.

Увеличение численности муравьиного населения начинается в апреле и достигает максимума в июле — октябре. В апреле некоторые «царицы» в сопровождении группы рабочих, несущих в жвалах личинок и куколок, покидают насиженные гнезда в поисках мест

для новых гнезд. Этот способ возникновения новой семьи в науке получил название «деления» или «почкования» общины.

Чаще всего люди видят рабочих муравьев, снующих в поисках пищи. Но муравьи бродят не беспорядочно. У них есть свои дороги, тропы, улицы. Движение муравьев усиливается рано утром, вечером и ночью, замедляется днем, что связано, по-видимому, с действием освещения.

Как же фараоновы муравьи «строят» дороги? Рабочие, нашедшие пищу, спешат с добычей домой. Но каждый, как бы ни спешил, время от времени прикасается к поверхности брюшком и оставляет пятнышки пахучего вещества. Муравьи, обнаружившие этот след, сразу направляются по нему. Так складываются четкие тропы, дороги, меченные следовыми веществами, которые через головокружительные лабиринты ведут к гнезду. Кроме того, когда муравей идет по дороге, в его мозгу работают, как правило, отделы, регулирующие ориентацию и обеспечивающие запоминание дороги.

Между муравьями осуществляется постоянный «обмен информацией» на языке жестов и запахов.

Муравьи делятся кормом. Углеводную и жидкую белковую пищу они переносят в гнездо в зобу, нерастворимую — в жвалах. В гнезде муравей с переполненным зобом обязательно должен отдать пищу другим. Белковую пищу распределяют между личинками, а углеводную — между рабочими. Один муравей может накормить примерно десять собратьев. Через двадцать часов пища этого муравья распределяется уже между 100 и более муравьями. В рацион личинок и «цариц» входит еще особый сок — секрет лабиальных (слюнных) желез рабочих — продукт переработки углеводной пищи.

Муравьи обмениваются не только пищей, но и особыми веществами, регулирующими их поведение в общине.

Следует обратить внимание еще на одну интересную особенность этих муравьев — на существование у них взаимопомощи. Она заключается в том, что присутствие одного муравья стимулирует работу другого.

Фараоновы муравьи не строят такие муравейники, какие сооружают в лесах рыжие лесные муравьи. Любую щель, каждую полость в стенах, на полу, ящики, сундуки, чемоданы они могут использовать как гнездо. Самое главное, чтобы в этих местах было тепло.

Поражает способность фараоновых муравьев переключаться на питание любой пищей. Важно только, чтобы она была доступна. Все съедобное муравей отправляет в желудок, удовлетворяя ненасытный аппетит. Вдобавок он откладывает пищу в зобик, чтобы накормить растущих, неподвижных личинок и поделиться со взрослым муравьиным населением гнезда. Транспортируя пищу домой, он не забывает проложить дорогу к источнику пищи, чтобы другие муравьи по ней пошли за своей порцией. Они охотно едят крахмал, сладости, хлеб, колбасу, свежее мясо. Нередко их добычей становятся мертвые насекомые: мухи, моли и тараканы.

Прежде чем объявить приговор фараонову муравью, следует заслушать доводы его сторонников и противников. Вот что говорил о нем большой знаток муравьев, советский энтомолог М. Д. Рузский: «В некоторых домах, размножаясь сильно, он, правда, может сделаться докучливым, но какого-либо особенного вреда человеку он никогда не причиняет и может быть вполне терпим. Вообще он вовсе уж не так назойлив и вреден, чтобы заслуживать преследования». Порою он может быть даже полезным. Например, в США он использовался для борьбы против жуков-долгоносиков, вредящих плодовым деревьям.

Иногда фараоновых муравьев обвиняют в том, что они могут служить переносчиками заболеваний. Но обвиняют, кажется, необоснованно. В подробном списке насекомых, имеющих медицинское значение, опубликованном в нашей стране Академией медицинских наук в 1968 году, фараонов муравей не упоминается. Какими бы докучливыми ни были эти муравьи, они все-таки симпатичные крошки мира насекомых.

Доводы противников фараонова муравья тоже веские. Своей «липкостью» ко всем предметам, к людям они способны вывести из терпения. Иногда они нападают на продукты питания в таком количестве, что их

приходится выбрасывать. Бывают случаи, когда они заползают в кровати к детям и взрослым, тем самым нарушая их покой. Неприятно их присутствие в больницах, гостиницах, детских садах, ресторанах.

Если человек затевает борьбу с фараоновыми муравьями, он сталкивается с большими трудностями. Полностью и окончательно выжить их из занятых зданий трудно. Единственное, что людям посильно, — это использовать в борьбе с муравьями такие их качества, как трудолюбие и щедрость. Если им вместо пищи поставить подслащенные растворы яда, муравьи не только сами наедятся, но накормят отравой личинок, других рабочих и «цариц». Муравьи, которые получили таким образом дозу отравленной приманки, погибают.

МУХИ

Действительно, - муха не лишена своеобразного изящества и может даже показаться на редкость опрятной. Во всяком случае, она так часто и основательно чистит себе голову, крылья, ноги, что ей впору выдать справку о благонадежности. Однако некоторые черты поведения делают муху опасной. Не станем поэтому торопиться возносить хвалу этому шестиногому, но попытаемся поближе присмотреться к его свойствам и особенностям.

Карл Фриш

Знаменитый биолог под мухой подразумевает комнатную муху, по-латыни именуемую Муска доместика. Ее травили всевозможными ядами, уничтожали ручным сбором, хлопушками и липучками. А она как вид до сих пор не стерта с лица Земли и процветает везде, где живет человек.

Мир населен по меньшей мере 90 тысячами видов двукрылых — далекими и близкими родственниками комнатной мухи. Не все из них назойливы, как мухи. Среди них немало таких, которые приносят пользу. В их числе ежемухи-тахины, журчалки-сирфиды, зеленушки-долихоподиды, ктыри и жужжалы. Они помогают нам сдерживать натиск вредных насекомых на поля, огороды, сады и леса. Эти мухи уничтожают весьма опасных вредителей.

Все мертвое, гнилое становится достоянием мух. Уничтожая мертвое, они творят новую жизнь. Достойны хвалы плодовые мушки-дрозофилы. Используя их как лабораторных животных, ученые расшифровали немало законов наследственности. И теперь они по воле исследователей «жертвуют» жизнью ради науки.

В такой большой мушиной семье, конечно же, есть отрицательные формы, например кровососущие двукрылые (гнус): комары, слепни, мошки, мокрецы и москиты. Летом и осенью в заболоченных местностях в тундре и тайге их очень много. От них нет спасения нигде ни днем, ни ночью. Укусы мошек напоминают

уколы раскаленной иглой. Как ни отбивайся, как ни защищайся от них, все равно на коже появляются белые пуговицы, а тело становится зудящим комком.

Ночь сметает слепней и мошек, но не комаров и мокрецов. Мельчайшие мокрецы, словно взвешенные частицы пыли, проникают через самые узкие щели в дверях и окнах, а потом под покровом ночи разыскивают спящих и... прощай сон!

Бесспорно: гнус подлежит уничтожению. Его представители портят не только нашу кожу, но и кровь, и нервы. Среди них встречаются переносчики возбудителей малярии, желтой лихорадки, японского энцефалита и туляремии. Им объявлена война, но об окончательной победе над ними говорить пока рано. Предположим, вынесен приговор ликвидировать мошек как кровопийц в буквальном смысле слова. Но прежде чем привести его в исполнение, мы должны спросить себя: «Что же будет без них?» Не каждый подготовлен ответить на этот вопрос. Поэтому послушаем мнение авторитета — энтомолога:

«Давайте допустим, что мы уничтожили всю мошку. Как хорошо стало жить в тундре и тайге! Да, нам хорошо, но пройдет какой-то срок — и мы заметим, что вокруг нас что-то неблагополучно.

А произошло вот что: личинками мошек питается рыбья молодь, это ее основная пища. Рыбья молодь — это пища для более крупных рыб. Рыба — пища для многих зверей и для самого человека. Мало будет мошки, мало будет и рыбы. Но это не все.

Огромные стаи птиц прилетают на север и кормятся мошкой. Это наши полезные насекомоядные птицы. Мало мошки — голодают птицы. Голодают звери, питающиеся птицами...

Природа — очень хитрый механизм со многими зубчатыми колесиками, цепляющимися друг за друга. Выньте одно звено — и все звенья изменят свой ход».

Это предположение не из области утопии, оно недавно подтверждено жизнью. В Калифорнии провели успешную операцию против докучливой мошкары с целью привлечения туристов в один из достопримечательных экзотических уголков. А результат? Пусто стало вокруг: не тучнеют рыбы в озерах, не слышно мажорного голоса пернатых. В Канаде на берегах

Онтарио люди пытались избавиться от мошек, применяя яды. Яд погубил немало мошек, но не пожалел и их врагов. На этот раз от верной смерти мошек спасла чудовищная плодовитость. За три года после обработки, не имея в природе естественных врагов, они превысили прежний уровень численности в 17 раз.

Выходит, по основной деятельности муха мухе рознь. Мы не можем губить поголовно всех мух. Именно теперь, как никогда, следует помнить слова Фридриха Энгельса: «Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых».

Впрочем, мы отвлеклись от темы. Вернемся к ней. Продолжим парад мух — постоянных спутников человека. Возглавляет его всемирно известная комнатная муха — персонаж былей и небылиц, сказок и басен, литературных произведений и научных трактатов. Ее имя не сходит у нас с языка. Нет на Земле человека, который бы не видел ее. Казалось бы, комнатная муха — самое обыкновенное создание и ее хорошо знают все. Но постепенно выясняется, что в ней много необычного. Начнем с того, что комнатная муха воспринимает мир по-своему, по-мушиному.

Поймайте муху и посмотрите ей в глаза. Хотя они и не горят яхонтом, но приковывают к себе внимание величиной — занимают почти всю полезную площадь головы. Глаза мухи (как и всех насекомых) простыми не назовешь. Каждый из них (их два) состоит не менее чем из двух тысяч ячеек-фасеток, похожих на крошечные, плотно прижатые друг к другу подзорные трубы, оси которых чуть отклонены от соседних. Это для того, чтобы смотреть сразу во все стороны четырьмя тысячами глазков, чтобы их точечные изображения сложились, словно камни в мозаике, и создали целостный, довольно расплывчатый образ увиденного. Такие глаза, проигрывая человеческим в остроте восприятия мира, выигрывают в быстроте возбуждения. Теперь не секрет и то, что сложные глаза мух удивительно точно засекают предметы во время полета. Их справедливо

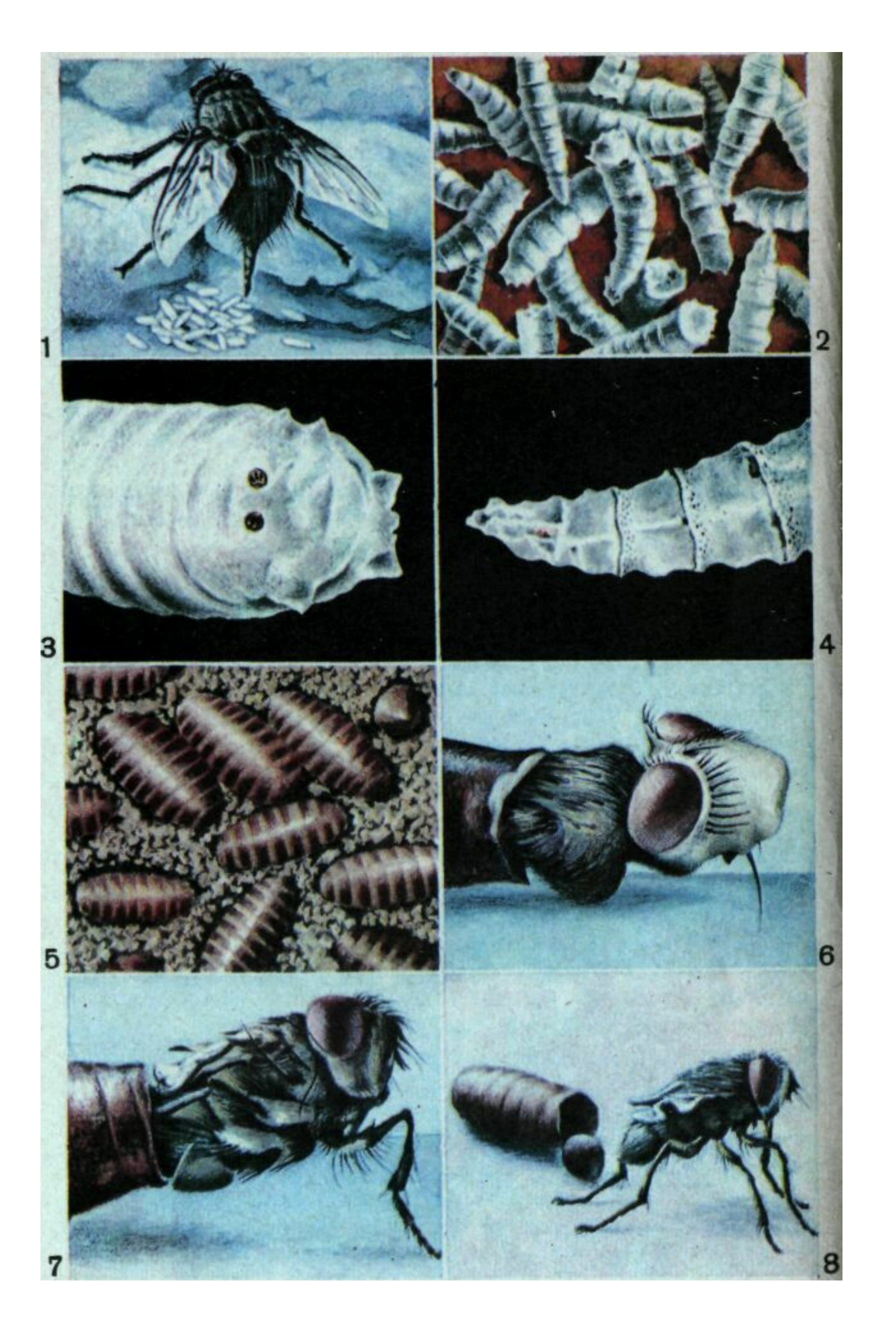
называют «лупой времени». Муха, пролетая со скоростью 5 метров в секунду, хорошо обозревает предметы величиною 2,25 сантиметра. Человек же в аналогичных условиях увидел бы промелькнувшую тень. Одна секунда для мухи довольно большой срок, за это время она рассмотрит массу подробностей, недоступных нам.

Комнатная муха не различает красные и фиолетовые тона. Любимым ее цветом считается желтый, а голубая и зеленая окраска у нее вызывает раздражение.

Почему же муха одни цвета воспринимает, а другие нет? Оказывается, ее нервные волокна, сложными путями достигающие мозга, раздражаются не самими лучами, составляющими определенный цвет. Лучи сначала разрушают зрительный пигмент, а уже продукт этого разрушения воспринимается нервными волокнами. Значит, муха видит только те цвета, лучи которых способны разрушать пигменты ее глаз.

Глаза мухи оригинальны также тем, что они очень точно определяют скорость движения на основании последовательного перемещения предмета в поле зрения отдельных глазков сложного глаза. По их образу и подобию конструкторы создали прибор для мгновенного измерения скорости сверхзвуковых самолетов и назвали его «глазом мухи». Кроме того, мухи такими глазами видят скрытое за тучами солнце. Человек воспользовался и этой особенностью насекомого. Он построил прибор, похожий на глаз шестиногих, позволяющий определять положение солнца, спрятанного за облаками.

Человек о вкусе судит на основании показаний языка, а муха в тех же целях использует ноги. Их, кстати, не 8, как утверждал великий древний грек Аристотель, а всего 6, но зато какие! Они не только носят муху во время пеших прогулок по любой поверхности, но и используются для других дел, не менее важных, чем передвижение. Передняя пара ног выполняет также роль языка. Надо признаться, что муха ногами в 100—200 раз лучше анализирует пищу, чем человек языком. (Правда, в мире существуют еще более изощренные к вкусу конечности, чем у мухи. Ноги бабочек-данаид в 2000 раз чувствительнее


1
2
3
4
5
6
7
8

языка человека.) Такой тонкий дегустационный аппарат мух особенно поражает нас потому, что вкус в нем воспринимают простые тонкие короткие щетинки, находящиеся на передних лапках, а расположенные вперемежку с ними более длинные волоски лишены этого дара.

Обоняние у мух развито очень сильно. В оценке запахов мухи диаметрально противоположны человеку. Им запах пота приятнее аромата самых нежных французских духов. Для них грязная вода привлекательнее чистой.

При малейшей опасности комнатная муха, взмахивая крыльями со скоростью 200 раз в секунду, взвивается ввысь. 200 взмахов в секунду — это много или мало? Судите сами. Бабочка-капустница, которую не так просто поймать даже сачком, делает за это же время 9—12, а стрекоза — 20—28 взмахов. Чтобы исполнить трель, скрипач прикасается смычком к струне 7—8 раз в секунду.

Крыльев у мух только два. Недаром их прозвали двукрылыми. Задние крылья постепенно уменьшились, и от них остались лишь маленькие жужжальца. Хотя жужжальца крошечные, их роль в жизни мухи очень велика. Ими она регулирует направление полета. Но как? Основание и головка жужжальца имеют чувствительные волоски, расположенные в скошенном шахматном порядке. Они сидят плотно, образуя подобие решетки. Когда муха летит, жужжальца вибрируют со скоростью 330 взмахов в секунду. Если неожиданно меняется направление полета, они продолжают колебаться в прежнем направлении. Это создает сильное натяжение в покровах жужжалец, в результате чего чувствительные волоски получают раздражение, которое по нервам передается в мозг насекомого. Теперь мозг посылает сигналы к мускулам, управляющим крыльями. Эти мышцы, составляющие

Рис. 21. Развитие комнатной мухи:
1 — муха, откладывающая яйца; *2* — личинки мухи, вылупившиеся из яиц; *3* — задняя часть личинки, видны дыхальца; *4* — передняя часть личинки; *5* — пупарии, или ложнококоны, мухи, в каждом из которых покоится куколка; *в* — выход взрослой мухи из пупария (на ее голове спереди заметен лобный пузырь); *7, 8* — этапы освобождения мухи из пупария.

треть массы тела, повинуясь указаниям головы, возвращают муху на прежний курс полета.

Жужжальца контролируют движение ног перед полетом: они управляют прыжком, обязательно предшествующим полету.

Обратим внимание на одну маленькую деталь на голове мухи — на пару коротких усиков. Муха ими слышит. Правда, усиками не в прямом смысле слова, а органом слуха, который нашел в них приют.

А как обстоит дело с дыханием у мух? У них есть дыхальца, расположенные по бокам тела. Каждое дыхальце ведет к трубочке, от которой внутри тела ответвляются более мелкие трубочки. По ним и циркулирует воздух, доставляя кислород ко всем органам тела. Дыхальца открываются и закрываются в строгой последовательности и по заранее определенному ритму.

Отдельные внутренние органы мухи (и других насекомых тоже) затоплены кровью. У насекомых кровеносная система незамкнутая, но кровь приводится в движение сердцем, которое и разносит частям тела питательные вещества.

В жизни мух бывают моменты, когда они, позабыв обо всем на свете, водят хоровод в нитях золотых солнечных лучей. В вихревом полете, совершая головокружительные трюки, муха-самец завлекает самку. Куда устраивать ей теперь яйца? Отходы пищевой промышленности, навоз, мусороприемники, любые органические остатки — все годится в качестве колыбели для яиц комнатной мухи.

Потомки двух комнатных мух, окажись они в благоприятных условиях, за один год могли бы заполнить белый свет и покрыть всю поверхность земного шара слоем толщиною 14 метров. К счастью, так не бывает. Многие из них действительно мрут, как мухи.

Самка мухи, на должную длину выдвинув яйцеклад, за один присест откладывает около 100 яиц, каждое чуть больше одного миллиметра, а в течение жизни, продолжающейся около месяца, не менее 1000 (рис. 21). Это у нас. А в жарких и тропических странах муха производит приблизительно 2400 яиц.

Слишком много белков выбрасывает муха в виде яиц. Если ей их не восполнять, может наступить смерть от истощения. Вот почему муха набрасывается

на любую пищу. У нее перерывы между приемами пищи редко превышают один час.

Темпы развития мушиного поколения сродни темпам нашей эпохи. Через день, а то и раньше, белоснежно-белые личинки покидают яйца и внедряются в гущу гнили. Иного пути им нет. На свежем воздухе под лучами солнца нежных личинок ждала бы верная смерть от высыхания. Им для оптимального развития нужна темнота, влажность не ниже 46 и не выше 84 процентов и тепло 35—45 градусов. В таких «уютных» условиях за 3 дня масса каждого младенца мухи возрастает в 800 раз.

Вот кого мы можем называть безголовыми в буквальном смысле слова, так это личинок комнатных мух (рис. 21) и всех тех, кого энтомологи именуют мухами с лобным пузырем. Они к тому же и безногие. Каждое такое создание представляет собой удлиненный беловатый живой конус. На его вершине находятся два черных крючка, скользящие в прозрачном чехле вперед и назад, а на усеченной площадке в основании есть две маленькие рыжие точки. Крючки — это органы передвижения безногой личинки. Время от времени они выпячиваются и упираются во что-нибудь. В этот момент стоит личинке подтянуть тело, как совершится маневр — ход ползком вперед. Рыжие точки — это дыхальца. Они то раскрываются, то закрываются, регулируя доступ воздуха в организм.

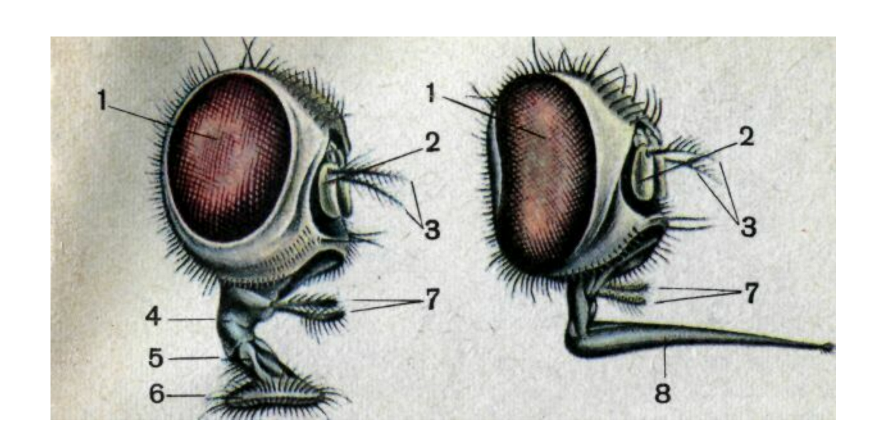
После того как личинка выросла и окрепла, она предпринимает смелый рейд на несколько метров от места кормления и зарывается в землю. Здесь она засыпает, и с ней совершаются чудеса. Ее лоснящаяся от жира кожа вздувается и отделяется от тела, окрашивается в бурый цвет и затвердевает, принимая вид бочонка. В него замурована не мертвая личинка с содранной кожей, в нем спокойно спит белая нежная куколка. Бочонок, словно панцирь, защищает ее от всех превратностей судьбы. Проходит около недели — и муха сбрасывает наряд куколки. Ей предстоит выдержать важный экзамен — пробить себе дорогу на свет головой. Следите за событиями, они запечатлены на рисунке 21. Вот какая-то сила, нам пока неведомая, выбивает крышечку бочонка, и появляется большая голова мухи. Что за странности — неожиданно голова

уменьшилась, будто она резиновый шарик, выпускающий воздух. Однако здесь нет ничего странного. Просто муха совершает трюки со своей кровью. Размер ее головы действительно величина переменная: она то увеличивается, то уменьшается из-за пульсирующего лобного пузыря. А пузырь вздувается, если в него под давлением хлынет кровь, и опадает, если его содержимое перекачивается в полость тела. Это он, наполненный кровью, выбил крышечку бочонка. Муха выползает из панциря, чтобы продолжить путь наверх. Лобный пузырь интенсивно пульсирует. От его толчков частицы земли сыплются вдоль тела отважного «землепроходца» и толкают его вверх. Каждый толчок пузыря — это крохотный шаг в сторону свободы. Таким образом муха способна преодолеть до 30 сантиметров рыхлой почвы и более метра сухого песка. Но ей не осилить даже такой головой слой утрамбованной земли толщиною 3 сантиметра.

Наконец, муха почувствовала под ногами землю. Новый мир открылся перед ее глазами. Со смятыми в комки крыльями, имея бледный вид, бегает она туда-сюда, созерцая все, что ее окружает. Все-таки новоявленный жилец планеты явно утомлен. Муха ищет тихий уголок, где можно отдохнуть и привести себя в порядок. Во время отдыха после тщательной чистки лобный пузырь втягивается в голову. Он больше никогда не пригодится. Теперь муха начинает чистить голову, крылья, ноги, грудь и брюшко. У нее уже расправились крылья, мускулы налились силой, ее тело окрепло.

С весны до осени мухи не дают нам покоя. Но вот подкрадывается осень. Для мух осень несет черные дни. Мухи — порядочные мерзлячки. Понизилась температура до 7 — 8 градусов тепла — они уже опустили крылья, уныло сидят где-нибудь неподвижно. В золотые осенние дни по мушиному племени прокатывается мор. Куда ни кинь взор — везде валяются, висят высохшие мухи. Все они пали жертвой мушиной плесени.

Грибок, который поражает муху, медленно растет во внутренних органах насекомого, а к осени бурно разрастается, высасывая все мушиные соки. Муха погибает, а гифы плесени, пробивая ее покров, высевают



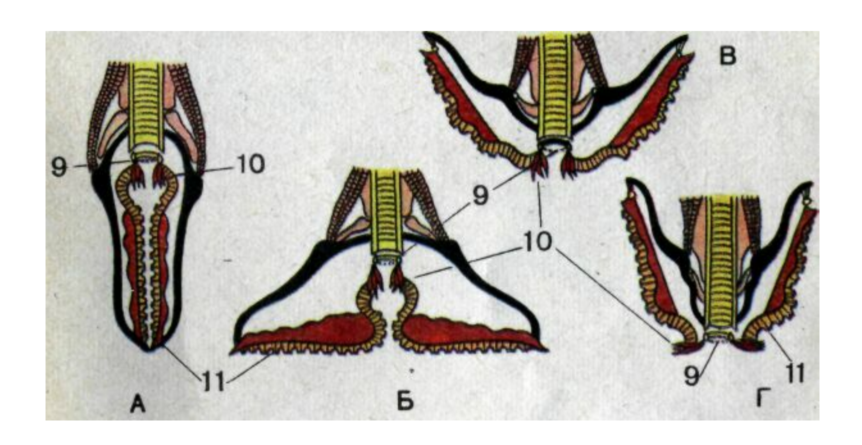
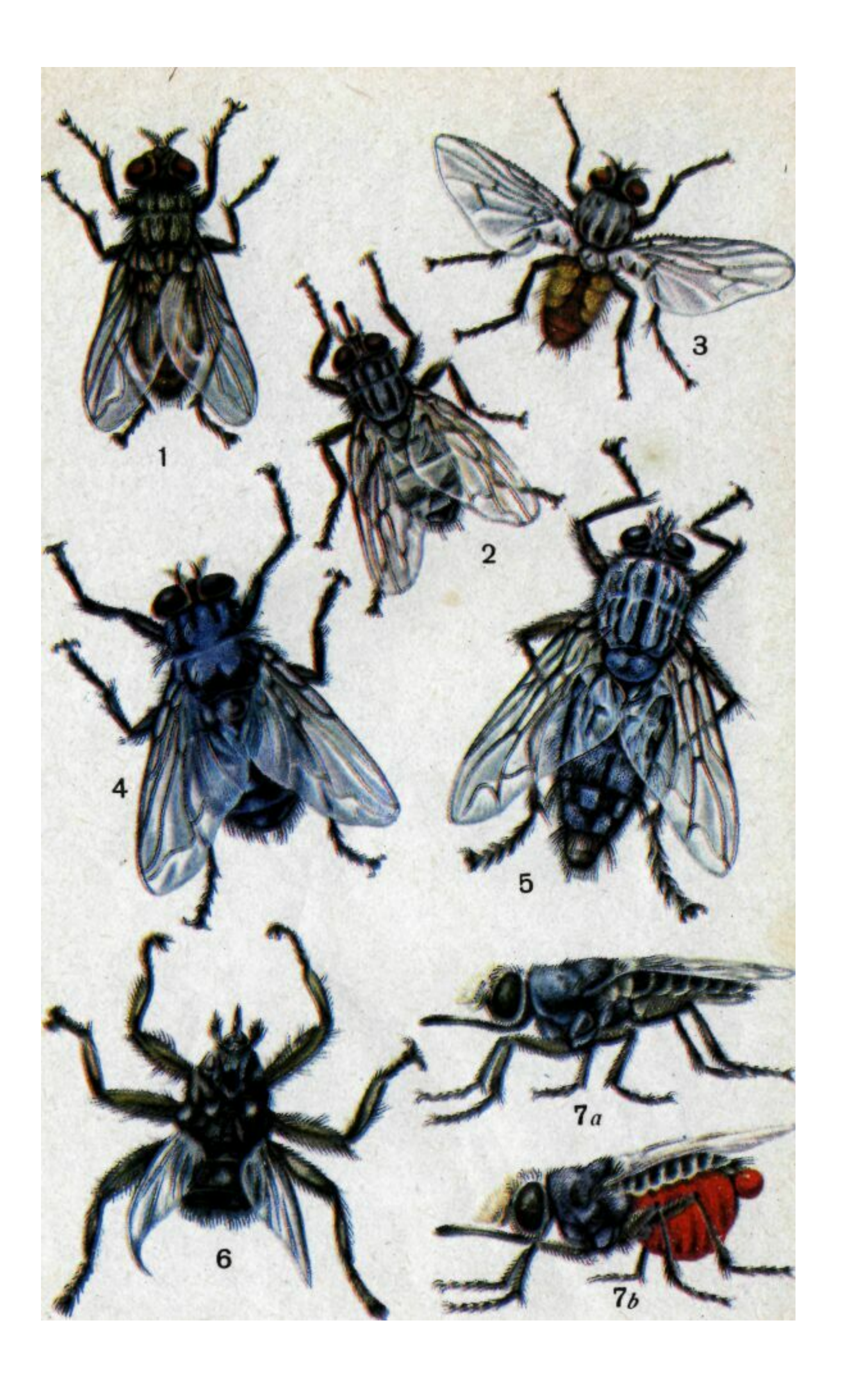


Рис. 22. Голова и хоботок мух:
вверху слева — некровососущей комнатной мухи; *вверху справа* - кровососущей мухи осенней жигалки; *внизу* — различные положения сосательных лопастей лижущего хоботка (поперечный разрез, схема): *А* — во время покоя; *Б* — во время фильтрации пищи; *В* — при соскребывании пищи зубцами; *Г* — при поглощении пищи непосредственно ртом; *1* — фасеточный глаз; 2 — усики; *3* — щетинки усиков; *4* — основная часть лижущего хоботка; 5 — нижняя часть хоботка; 6 — сосательные лопасти; 7 — щупики нижней челюсти; *8* — сверлящий хоботок; *9* — ротовое отверстие; *10* — зубцы; *11* — ложные трахеи.


1
2
3
4
5
6
7a
7b

споры, которые, попадая на других мух и прорастая в них, косят их; однако не всех. Наиболее жизнеспособные мухи осенью выживают, чтобы продолжить мушиный род следующей весной. Те из них, которые собрались коротать зимние дни в домах, обречены на смерть. Рано или поздно их выловит человек. Больше шансов выжить зимой у деревенских мух, чем у городских. В деревне еще не перевелись хлева — традиционные места зимовок комнатных мух.

Летом, когда комнатных мух не счесть, они не только щекочут наши нервы, но порою становятся опасными. Ползая на продуктах и посуде, мухи непременно оставляют на них свои следы. Прямо скажем, не слишком аппетитно есть пищу, засиженную мухами. Ведь они совсем недавно лакомились нечистотами. В общей сложности получается, что на оставленных ими следах обнаружено 63 вида микроорганизмов, собранных где угодно. Среди них возбудители около 30 болезней человека, в частности таких опасных, как брюшной тиф и бактериальная дизентерия. Вот почему комнатная муха объявлена «персоной нон грата». Уничтожить бы ее как вид, но как?

Человек нашего века уже покорил атом, вышел в космос, ступил на Луну, послал летательные аппараты на далекие планеты, почти разгадал тайну жизни, но не может справиться с мухами-пигмеями и в борьбе с ними, как это ни парадоксально, недалеко ушел от пауков. Его марлевые занавески, капроновые сетки и липучки напоминают ловчую сеть пауков.

А разве яды не помогают нам решить проблему борьбы с мухами? В том-то и дело, что нет. Огромная армия людей пыталась расправиться с мухами, применяя губительные средства — инсектициды. Казалось бы, сначала дела шли хорошо. Яды не щадили двукрылых. Через два-три года стало ясно, что мухи приобрели новое важное качество — устойчивость к ядам.

Рис. 23. Мухи:
1 — комнатная муха; *2* — малая комнатная муха; *3* — осенняя жигалка; *4* — синяя мясная муха; *5* — серая мясная муха; *6* — Кратэрина паллида; *7а* — муха цеце (голодная); *7б* — муха цеце, насосавшаяся крови.

Как это им удалось? Мы уже знаем, что комнатные мухи размножаются очень интенсивно. Из бесчисленного множества яиц какая-то часть, пусть даже самая мизерная, может стать устойчивой к инсектицидам. От такого арсенала ядоустойчивых яиц пойдет мушиное потомство, которому не страшны разные яды.

Так, по иронии судьбы, стараясь уничтожить мух, человек создает новые породы двукрылых.

Когда говорят, что осенняя муха больнее кусает, следует иметь в виду не комнатную муху, а ее кровожадного двойника — осеннюю жигалку (Стомоксис кальцитранс). Правда, наряд у этих двух видов очень сходен, они к тому же и размерами не отличаются друг от друга, но они резко разнятся по строению ротового аппарата (рис. 22).

Ротовые части комнатной мухи образуют мягкий хоботок лижущего типа. В нем невозможно разыскать верхних челюстей (они просто отсутствуют), а от нижних челюстей остались жалкие остатки. Даже о верхней губе не скажешь, что она превосходно развита: она маленькая, почти незаметная. Зато нижняя губа разрастается и превращается в хоботок, несущий на расширенном конце ротовое отверстие, прикрытое с боков двумя овальными подушечками — сосательными лопастями. На прилегающих друг к другу сторонах подушечек находятся узкие каналы, продырявленные мелкими круглыми порами. У самого ротового отверстия имеются твердые зубчики. В покое сосательные лопасти, опускаясь, закрывают рот, словно губы, а во время приема пищи они широко расставляются. Если перед мухой жидкая пища, то она отфильтруется через поры подушечек. Если же муха обнаружила твердую еду, то сосательные лопасти приподнимаются и в ход пускаются выступающие зубцы, которые скребут частицы, превышающие диаметр рта. Когда муха хочет пить, ее подушечки так высоко приподнимаются, что отодвигают в стороны и зубцы, вследствие чего вода попадает непосредственно в рот.

Жесткий хоботок осенней жигалки сверлильно-сосущего типа. В его образовании принимают участие удлиненные губы — верхняя и нижняя. На конце хоботок снабжен сверлильным аппаратом — валиками, усаженными острыми зубцами. Жигалка бесшумно се-

ла на человека — и задвигались ее валики взад и вперед, просверливая кожу. В ранку попала слюна жигалки, которая обожгла, как огнем. Недаром эту муху прозвали жигалкой (рис. 23). Не только для удовлетворения аппетита жигалка пьет кровь. Она должна насосаться крови по меньшей мере три раза, чтобы отложить первую порцию яиц.

Весной и летом жигалки предпочитают не человека, а скот. А осенью холод гонит их в наши дома. Тогда мы убеждаемся, что они не комнатные мухи, а жигалки.

Каждый год (и не раз) посещает нас крупная пепельно-серая муха с бурыми полосками на спине и серебристым отливом на брюшке. Это Саркофага, или серая мясная муха (рис. 23), которая носится по комнатам, выводя нас из терпения и заставляя играть в догонялки.

Всем знакомы люцилии — синие мясные мухи (рис. 23). «Лицо» у них лучится серебром. И надо же, такие красавицы «воспитывают» своих детей, как правило, на падали и трупах. Само собой разумеется, в тех же целях они не прочь использовать и мясо. Их личинки — искусные повара — в один миг из сырого мяса приготовят отличный бульон.

Вот вокруг висячей лампы или под самым потолком вьются мухи. Можно смело сказать, что это малые комнатные мухи (Фанния каникулярис; рис. 23).

Иногда, очень редко, в наши дома заглядывает муха-кровососка (Кратэрина паллида; рис. 23) — паразит ласточек и стрижей. Эта мелкая плоская муха с короткими крыльями переползает в квартиры из гнезд птиц под карнизами и нападает на людей: за пять минут выпивает до 20 миллиграммов крови.

И со всеми этими мухами нам приходится беспощадно бороться.

КОМАРЫ

Комары по части добычи пищи узкие специалисты. Их не увидишь, как домашних мух, то на сахаре, то на хлебе, то на мясе или на каких-нибудь малоаппетитных отбросах. Для них единственным кормом служит кровь, и не какая-нибудь вообще, а именно теплокровных животных. Человек, корова или птица — это для комаров безразлично, тут они не выбирают. Но кровь саламандры или ящерицы их совсем не устраивает.

Карл Фриш

В мире известно около 1800 видов комаров, из них в нашей стране обитает 82 вида. Чаще всего встречаются комары — кусаки и пискуны (рис. 24). Сначала следует рассказать о том, как поют комары. Песня комара напоминает писк и возникает в результате работы крыльев во время полета, а крылья совершают ни мало ни много... до 594 взмахов в секунду. Не секрет, что, чем чаще взмах, тем выше по тону звук. Сравните сами: бабочка-махаон делает 5, бабочка-траурница — 10, глазчатый бражник — 37—40, шмель — от 123 до 233, оса —165—274 взмахов в секунду. Но непревзойденными рекордсменами ловко махать крыльями считаются комары-дергуны, или звонцы. Наверное, вы видели, как они роями толкутся в воздухе. Прошла всего секунда — некоторые звонцы успели произвести до тысячи взмахов. Вот почему голосок у них очень тонкий.

Теперь о кровососании и «шприце» комаров. Имейте в виду, что у комаров кровожадны только самки, как и у слепней, мошек и мокрецов, а самцы — невинные вегетарианцы, питающиеся нектаром цветков. Представители мужского населения комаров приносят нам ощутимую пользу, участвуя в перекрестном опылении растений. Для сосания крови комарам нужен инструмент. По сравнению с колюще-сосущим аппаратом комара — хоботком медицинский шприц — это примитивное изделие. Хоботок комара (рис. 25) —

сложный инструмент, состоящий из верхней губы, двух верхних челюстей, двух нижних челюстей, подглоточника и нижней губы. Все эти части сильно вытянуты и в несколько раз превышают длину головы. У верхней губы края отогнуты вниз и превращены в трубку, по которой кровь поступает в глотку. Обе пары челюстей на переднем конце зазубрены. Они плотно (но подвижно) соединены с трубкообразной верхней губой вязкой связывающей жидкостью желез внутренней поверхности нижней губы. Нижняя губа представляет собой желоб, куда, как в футляр, вкладывается «жало» комара. Нижние челюсти, работая попеременно и орудуя зубчиками, активно внедряются в кожу хозяина, ведя за собой остальной пучок — верхнюю губу, верхние челюсти и подглоточник. Из подглоточника — непарного выроста нижней стенки глотки — в ранку попадает слюна, выполняющая двоякую функцию. Во-первых, она расширяет кровеносные сосуды вокруг ранки, усиливая тем самым скорость поступления крови в ранку. Во-вторых, слюна препятствует свертыванию крови. Это уже для того, чтобы кровь не застыла в хоботке комара и не вывела его из строя. Нижняя губа, как массивная часть инструмента, не проникает в ранку; она, изгибаясь в виде дуги, точно направляет стилеты к кровеносным сосудам жертвы комара, удерживает их вместе во время кровососания и, распрямляясь, вытягивает их назад после окончания «трапезы».

Жизнь каждой взрослой самки комара строго расписана по этапам: поиски добычи и нападение на нее с целью сосания крови; переваривание крови и созревание яиц; поиски водоема и откладка яиц.

К добыче самки комара летят издалека, с расстояния в 3, а иногда и 10—12 километров от места появления на свет. Добычу они определяют по запаху, который разносит ветер. Летая против ветра, комары все время улавливают запахи органами обоняния, расположенными на антеннах. Местные ветры — бризы, дующие вечером и ночью со стороны повышенных мест с населенными пунктами в низинные места с водоемами, где располагается основной комариный лагерь, — это столбовая комариная дорога. Бризы так пахнут человеком и запахом животных, что комары



Рис. 24. Комары, самки: *вверху* комар-кусака Аэдес коммунис; *внизу слева* — малярийный комар; *внизу справа* — обыкновенный комар-пискун.

устремляются к жилищам человека, хлевам и скотным дворам. Вот почему с наступлением сумерек комары с речных пойм и лугов слетаются в деревни и города. А в горах они поднимаются все выше и выше, навстречу горным бризам, пока не находят добычу.

Где бы ни появились весной и летом ночью люди и теплокровные животные, они становятся центром притяжения для комариных самок.

Если добыча стала доступной, самка выпивает крови





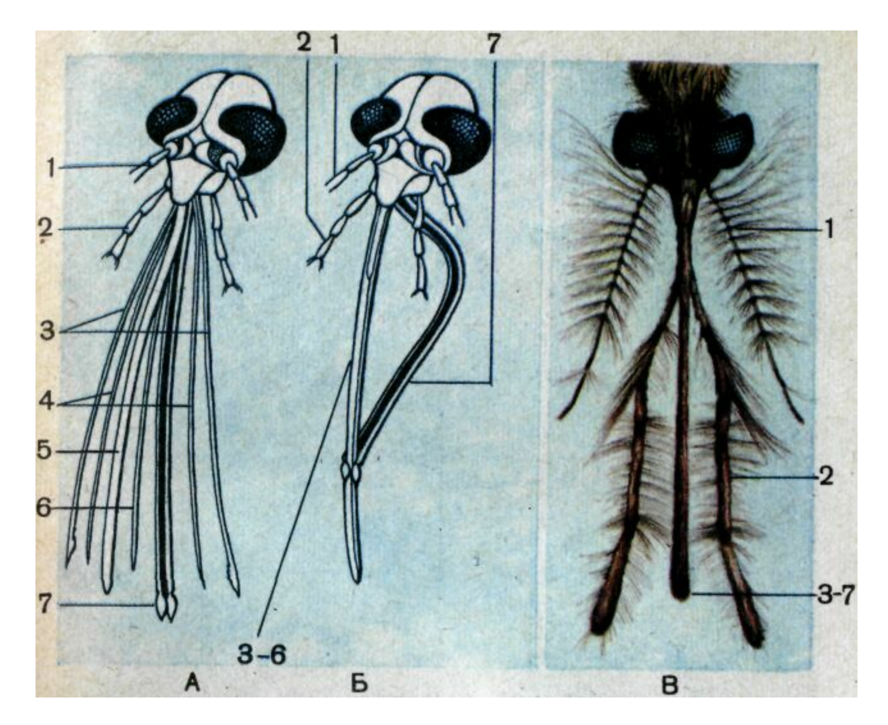
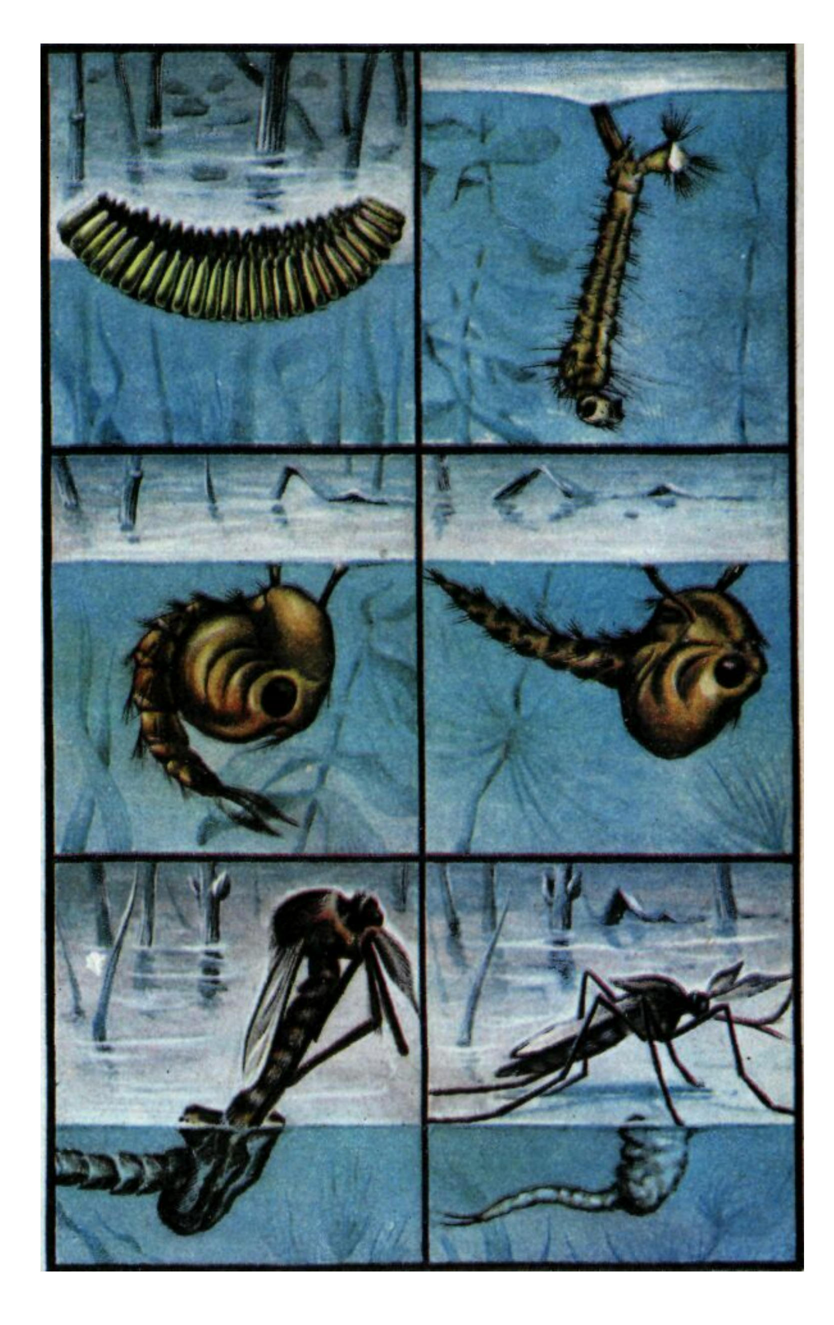


Рис. 25. Ротовые органы обыкновенного комара-пискуна:
А — хоботок самки с расправленными частями; *Б* — хоботок самки во время сосания; *В* — хоботок самца; *1* — усик; 2 — щупик нижней челюсти; *3* — верхние челюсти; *4* — нижние челюсти; 5 — верхняя губа; *6* — нижняя губа; 7 — видоизмененные щупики нижней губы.

в 5—7 раз больше собственной массы. Она раздувается так, что просто удивительно, как она не лопнет. Самка еле-еле взлетает, чтобы разыскать укромное место для переваривания пищи. Как ни парадоксально, только мизерная часть пищи идет на поддержание жизни насекомого, а основная часть белков крови превращается в 120—350 яиц.

Наконец, яйца созрели. Комары в сумерках вылетают из открытых окон и дверей, обращенных на запад к закату. Куда они спешат? Разумеется, к водоемам. Комары — своеобразные земноводные мира насекомых. Они развиваются в воде, а на сушу выходят лишь в зрелом возрасте.



Посмотрите, что это такое плавает на поверхности воды. Неужели лодочка гномов? Фантазировать не стоит. Это всего-навсего яйца обыкновенного комара-пискуна, именуемого Кулекс пипиенс, склеенные самкой во время откладки таким образом, чтобы они не утонули (рис. 26). Яйца малярийного комара (его латинское название — Анофелес макулипеннис) дрейфуют поодиночке или рыхлыми скоплениями. Почему они не погружаются в воду? Секрет простой: каждое яйцо малярийного комара представляет собой самостоятельный плот, поддерживаемый с двух сторон надежными поплавками. Что касается самок комаров-аэдесов, то они устраивают яйца на берегу или на дне пересыхающего водоема в надежде, что пройдут дожди и смоют яйца в воду.

Через несколько дней люки лодочки, составленной из комариных яиц, раскрываются и в воду смело опускаются комариные малыши. В богатом кормом водоеме скапливается до 4000 личинок на литр воды.

Обратите внимание на портрет личинки (рис. 26). Почему у нее не видны ноги? Их не было от рождения. Однако это не означает, что личинка не передвигается. Если ее потревожить, она, извиваясь, проворно меняет место стоянки. Бросаются в глаза волоски на ее гибком теле. Именно они заменяют малышу ноги. Веерообразные длинные волоски на конце брюшка — главный орган движения личинки. Они выполняют одновременно роль и руля, и весла.

Видите, личинка висит на чем-то. Она тяжелее воды, потому что это «что-то» даже прогнулось от ее тяжести. Оказывается, она причалила к поверхности воды, где ее удерживает поверхностное натяжение снизу так же, как клопа-водомерку сверху. В таком положении личинка набирает атмосферный воздух дыхательной трубкой, на вершине которой открываются дыхальца, ведущие в трахеи. Значит, ли-

Рис. 26. Развитие обыкновенного комара-пискуна:
вверху слева — яйца, отложенные самкой, похожи на лодочку; *вверху справа* — личинка, вылупившаяся из яйца; *в середине слева* — личинка последнего возраста, превращающаяся в куколку; *в середине справа* — куколка, готовящаяся к линьке; *внизу слева* — комар, освобождающийся от наряда куколки; *внизу справа* — комар перед первым взлетом.

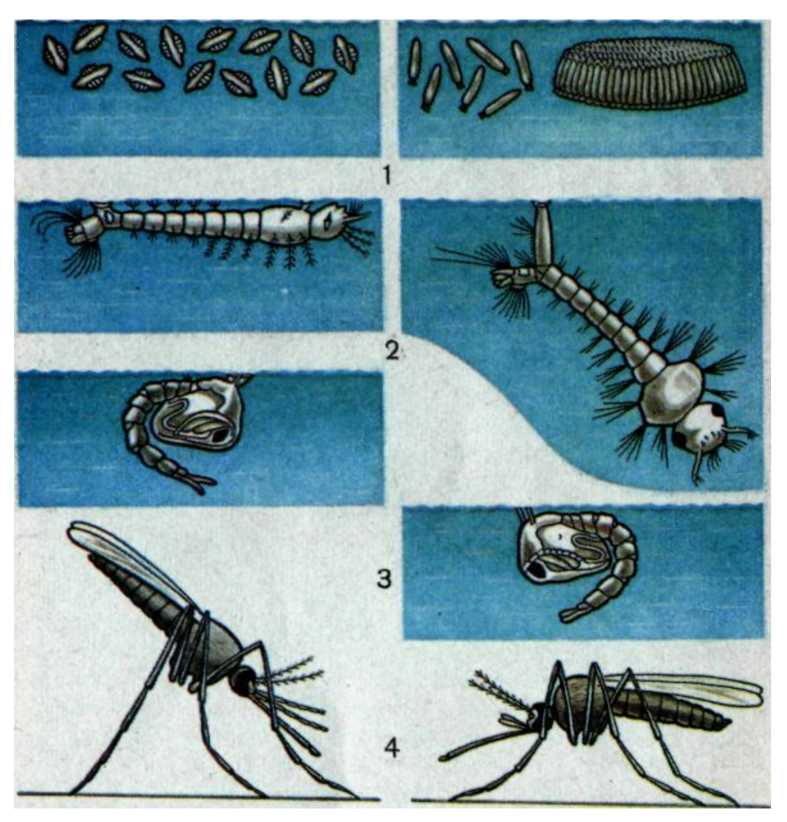


Рис. 27. Главные отличия малярийного комара *(слева)* от обыкновенного комара-пискуна *(справа)*:
1 — яйца; *2* — личинки; *3* — куколки; *4* — поза покоя взрослых комаров.

чинки комаров, хотя и живут в воде, но дышат кислородом воздуха. Правда, они могут также поглощать растворенный в воде кислород при помощи "двух пар жабр, расположенных на вершине брюшка.

Волоски на верхней губе, собранные в два пышных пучка, — важное приспособление, имеющее прямое отношение к добыванию пищи. Личинка ими усиленно и ритмично машет со скоростью до 200 взмахов в минуту, тем самым вызывая мощные токи воды по направлению ко рту. А эти микропотоки доставляют

прямо в рот еду: мертвые остатки растений и мелких животных, бактерии, простейших, мелкие водоросли, коловраток, споры и пыльцу растений.

После четвертой линьки личинка превращается в куколку (рис. 26). Не правда ли, куколка забавная? Точь-в-точь, как большая запятая, но живая и с «рогами». Куколка состоит из массивной головогруди и узкого 9-членикового брюшка. На спинной стороне головогруди расположена пара дыхательных трубочек, суженные основания которых ведут в трахейную систему. На брюшке спереди видна пара древовидных волосков, при помощи которых куколка удерживается у поверхностной пленки и воспринимает малейшие колебания водной поверхности.

Какой бы неуклюжей ни казалась куколка, тем не менее она очень проворна. Потревоженная, она ловко ныряет, виляя брюшком, на заднем конце которого имеется пара листовидных пластинок — плавников. Куколка перестала вилять брюшком, не делает абсолютно никаких движений, но все-таки всплывает на поверхность. Не воздушная ли она? Так и есть: полости груди и первого членика брюшка ее наполнены воздухом. Выходит, куколка в отличие от личинки легче воды. Сквозь прозрачные покровы можно разглядеть голову, грудь, рот, глаза, конечности будущего взрослого комара.

Куколка ничего не ест; поэтому не удивительно, что у нее нет рта. Вот она изменила позу, распрямила брюшко и задела им поверхность воды. Теперь она имеет три точки опоры. Ее спина показалась над водой и треснула. Через трещину появился мягкий, бесцветный легкий комар, брюшко которого наполнено воздухом. Через несколько минут он взлетит (рис. 26).

На полное развитие комар затрачивает 14—15 суток, если температура воды не ниже 24—27 градусов тепла.

Как отличить обыкновенного комара-пискуна от малярийного? Ведь самки последнего не только сосут кровь, но и могут передавать нам возбудителей малярии — малярийных плазмодиев — простейших из класса споровиков. Итак, внимательнее изучите рисунок 27. Здесь вы найдете главные отличительные признаки этих комаров.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие
3

Часть первая

«НЕВИДИМКИ» — ЗНАКОМЫЕ И НЕЗНАКОМЫЕ

Вирусы
7

Риккетсии
35

Бактерии
40

Грибы
51

Простейшие
61

Часть вторая

ПАУКИ И НАСЕКОМЫЕ

Пауки
75

Ногохвостки и щетинохвостки
95

Тараканы
106
Сверчок
118
Постельный клоп
120
Вши
131
Блохи
139
Жуки-точильщики
149
Моли
154
Фараонов муравей
162
Мухи
168
Комары
182



Михаил Алексеевич Козлов

ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ — СПУТНИКИ ЧЕЛОВЕКА

Редактор *В. И. Сучинская*

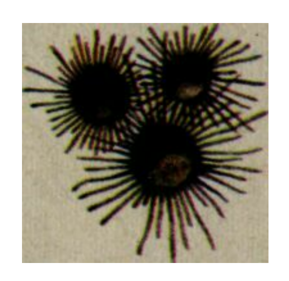
Рисунок на обложке художника *Б. Н. Юдкина*

Рисунки в тексте художников *В. Д. Овчининского, М. М. Мержеевского*

Художественный редактор *В. Г. Ежков*

Технические редакторы *Т. Н. Зыкина, Е. В. Богданова*

Корректоры *Н. И. Котельникова, Н. И. Новикова*



Сдано в набор 1/IV 1976 г. Подписано к печати 24/XI 1976 г. 84×108/32. Бумага офсетная № 2. Печ. л. 6. Условн. л. 10,08. Уч.-изд. л. 9,47. Тираж 100 тыс. экз. А15301.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Государственного комитета Совета Министров РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41. Заказ № 165.

Калининский ордена Трудового Красного Знамени полиграфкомбинат детской литературы им. 50-летия СССР Росглавполиграфпрома Госкомиздата Совета Министров РСФСР. Калинин, проспект 50-летия Октября, 46.

Набор изготовлен автоматизированной системой «Союз» на ЭВМ «Минск-32».

Цена 46 коп.